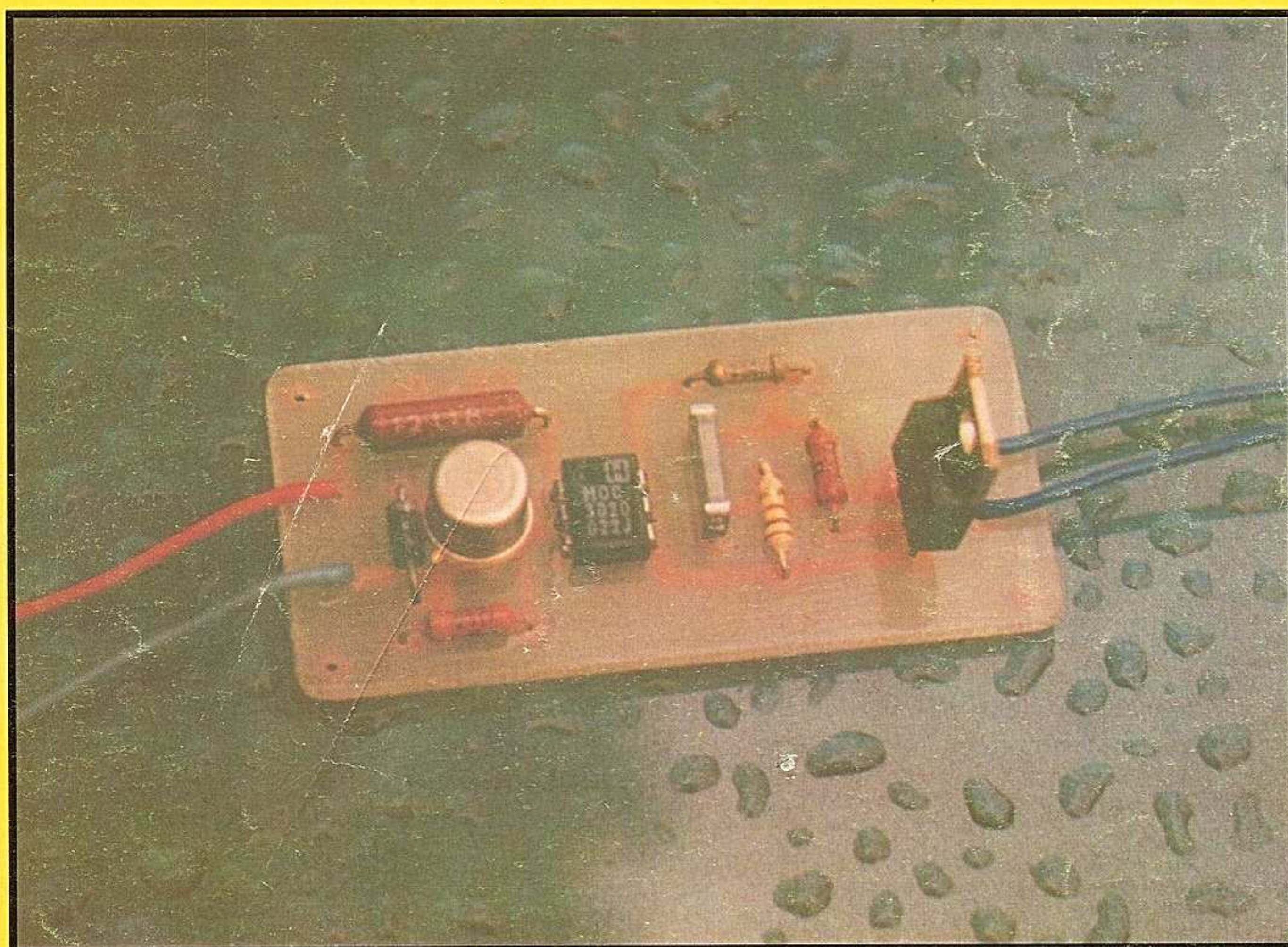
Nr ind. 357561

# ELEKTRONIK HOBBY

Nr 9 1993

Cena 13.900 zł miesięcznik elektroników WRZESIEŃ

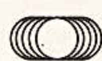


## SPIS TREŚCI

# NIKKO
# VIDEO HEADS SUPPLY CENTRE

- 200 modeli głowic magnetowidowych
  - rewelacyjne ceny
  - gwarancja
  - możliwość zakupu na cele zaopatrzeniowe
  - sprzedaż wysyłkowa
- Napisz do nas, a wyślemy Ci cennik + katalog

**Wyłączny dystrybutor japońskiej firmy N I K K O**



**RIMEX** BIURO HANDLOWE

00-576 Warszawa, ul. Marszałkowska 28/139
tel./fax 628-95-21, tlx 82 5555 ATT:RIMEX, komertel: 3912-1673

**N I K K O – firma, której możesz z a u f a ć !**

# ATARI
# TURBO-2000
## do samodzielnego montażu

System ATARI TURBO-2000 czyni z Waszego magnetofonu XC-11,XC-12, XCA-12 i CA-12 urządzenie sprawne i szybkie. Programy wczytują się szybko max.3 minuty i nie występują błędy transmisji. Na jednej kasecie C-60 mieści się ok. 50-60 gier przeciętnej długości. W łatwy sposób można prawie wszystkie programy i gry przegrać na system turbo.

**W skład otrzymywanego zestawu wchodzi:**

1)płytka TURBO do zamontowania w magnetofonie z przylutowanymi przewodami i dodatkową wtyczką joysticka.
2)dokładny opis montażu płytki w magnetofonie dla dowolnej wersji magnetofonu.
3)opis systemu TURBO-2000 i jego użytkowania (kopiowanie gier na turbo, praca w basic'u itp.)
4)kaseta z nagranym kilkakrotnie programem TURBO-2000,który należy wczytać aby komputer pracował w szybkiej transmisji oraz kopiery i loadery do przegrywania gier na turbo.
5)w wersji droższej CARTRIDGE z systemem turbo w postaci modułu pamięci stałej dołączonej do komputera i umożliwiającej pracę w systemie turbo bez wczytywania programu TURBO-2000.

Montaż płytki turbo w magnetofonie polega na przylutowaniu do płytki trzech przewodów.Układ elektroniczny magnetofonu nie jest zmieniany i normalna transmisja pracuje bez zmian.

Po wczytaniu programu TURBO-2000 (ok.50 sek.) komputer współpracuje z magnetofonem przez port 2 joysticka poprzez dodatkowy przewód wyprowadzony z magnetofonu i zakończony wtykiem joystickowym.
W wypadku gier na 2 joysticki po wczytaniu gry można go wyjąć i włączyć drugi joystick.
Wszystkie płytki są sprawdzane i po prawidłowym podłączeniu przewodów układ turbo powinien od razu działać.

***Na płytki turbo jest udzielana roczna gwarancja – serwis u producenta.***

**CENY:**
1.zestaw 1 (system TURBO wczytywany z taśmy) 120 tys.zł.
2.zestaw 2 (z CARTRIDGEm) 230 tys.zł.
3.CARTRIDGE (możliwość późniejszego dokupienia) 110 tys.zł.

**Zamówienia proszę przesyłać na adres:**

*mgr inż. WOJCIECH PTASZNIK*
*ul.Kilińskiego 47a/2*
*82-300 Elbląg*
*tel. 32-78-64*

**UWAGA! NOWOŚĆ!**

**Książka "Opis gier na małe Atari" – cz.1, 140 str. Opisy ok. 30 gier (symulatory, zręcznościowe, przygodowe). Cena z kosztami przesyłki – 30 tys., powyżej 10 egz. – 24 tys. za sztukę. Adres jak wyżej.**

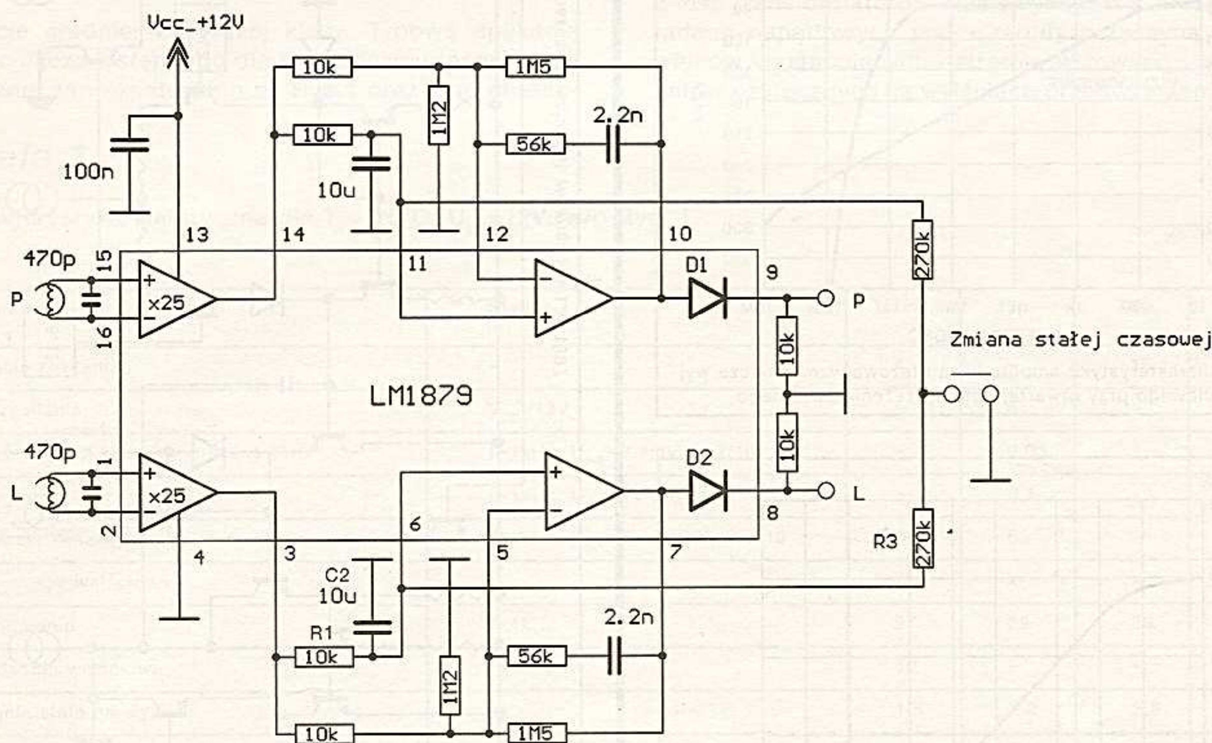
mgr inż.
Sławomir Szczęśniewicz



# LM1897 niskoszumny, stereofoniczny przedwzmacniacz korekcyjny

Układ zawiera dwa dwustopniowe trakty przedwzmacniaczy napięciowych m.cz. Każdy z kanałów składa się ze stopnia wzmacniacza wejściowego o średnim wzmocnieniu, przedstawionym na Rys. 2 oraz stosowanego szeregowo za nim właściwego wzmacniacza korekcyjnego nazywanego dalej wzmacniaczem wyjściowym. Wzmacniacz wyjściowy cechuje bardzo duże wzmocnienie osiągające 110dB dla początku pasma akustycznego, co jest zobrazowane na Rys. 3 (w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego). Tak duży zapas wzmocnienia pozwala za pośrednictwem ukształtowanego stosownie do potrzeb obwodu sprzężenia zwrotnego na uzyskanie bardzo głębokich i mocno nachylonych charakterystyk amplitudowo-częstotliwościowych przedwzmacniacza. Układ doskonale wypełnia rolę pierwszych stopni w torach wzmacniaczy bardzo małych sygnałów m.cz. zwłaszcza, kiedy wymagają one silnej korekcji częstotliwościowej. Producent zapewnia, że zgodnie z przeznaczeniem LM1897 jest on prawie idealnym układem do zastosowania w systemach odtwarzania dźwięku zapisanego na taśmie magnetycznej. Istotnie układ ten cechują bardzo małe zniekształcenia harmoniczne oraz niski poziom szumu wyjściowego.

Cała struktura pobiera mały prąd ze źródła zasilającego i zadowala się napięciami zasilającymi w szerokim zakresie począwszy od 4V. Pozwala to na zastosowanie przedwzmacniacza we wszelkiego rodzaju



Rys. 1 Aplikacja podstawowa toru odczytu taśmy magnetycznej

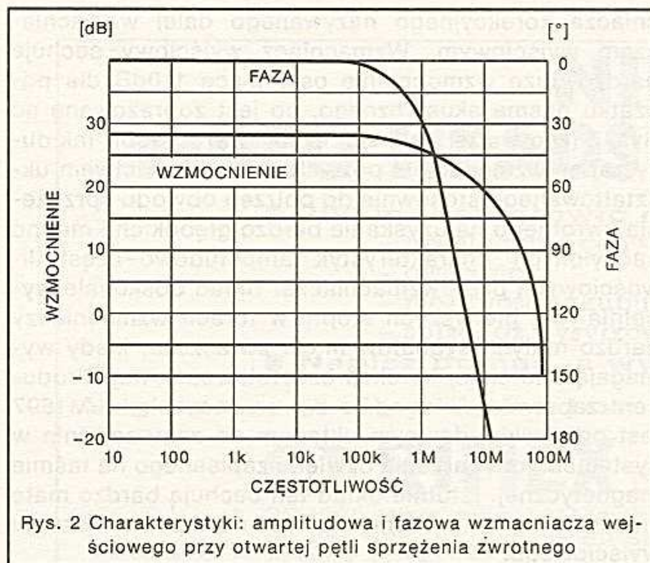
**Adres Redakcji**
P.W. "ARTCOM", Redakcja "ELEKTRONIK HOBBY", skr. poczt. 100, 82-300 Elbląg 1
tel. 34-18-84 wew. 32
Laboratorium elektroniczne tel.341-884 w.31
Skład - P.W. "ARTCOM" (Atari TT, program DMC Calamus SL)
Wydawca - P.W. "ARTCOM"
Druk - Grudziądzkie Zakłady Graficzne im W.Kulerskiego w Grudziądzu
Redakcja zastrzega sobie prawo skracania i korekty nadesłanych artykułów.
Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca.

**Redaguje zespół:**
Janusz Mikowicz - red. nacz.
Wiesława Oleszczuk - dział reklamy
Jarosław Bereda, Witold Dąbrowski,
Mariusz Kołtun, Robert Krzysztofek,
Andrzej Kusiak, Zbigniew Pędzik, Stefan Połom, Aleksander Rode,
Henryk Szałkiewicz, Sławomir Szczęśniewicz, Witold Wrotek
Nakład: 71.000 egz.
Numer zamknięto 20. 08. 1993r.

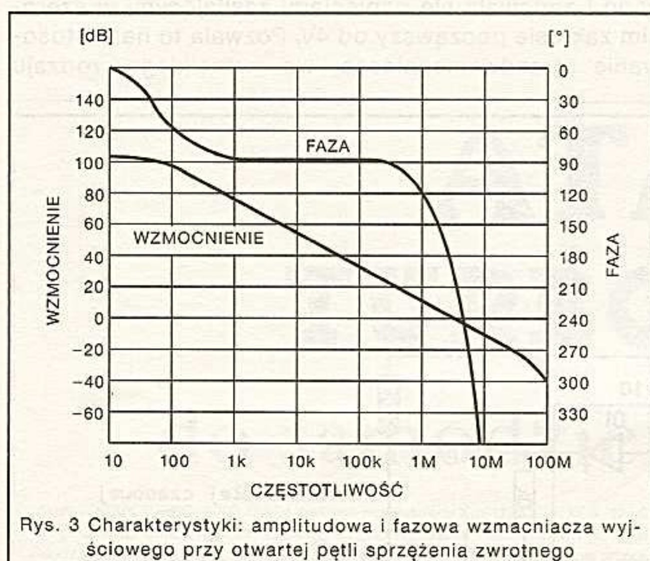
c.d. ze str. 3



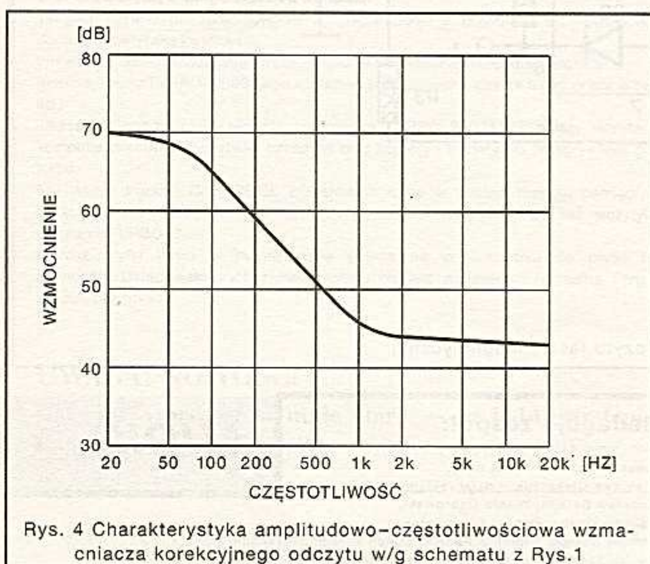
mgr inż. Sławomir Szczęśniewicz



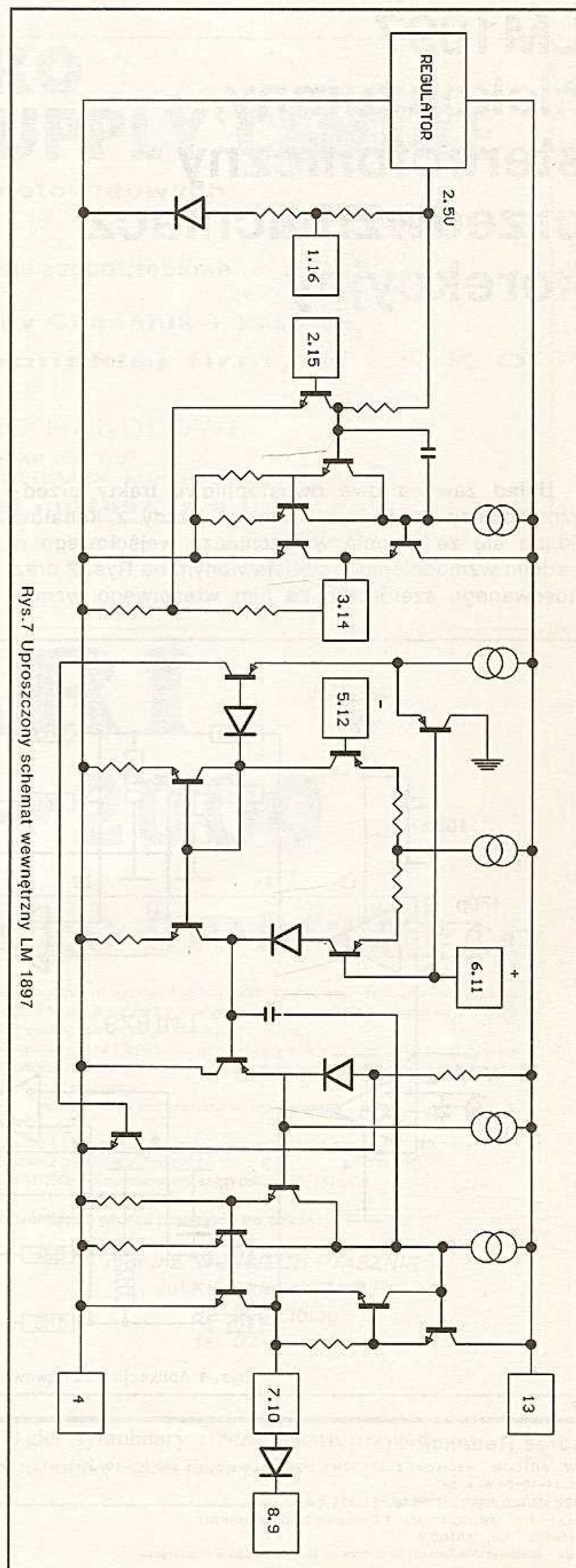

Rys. 2 Charakterystyki: amplitudowa i fazowa wzmacniacza wejściowego przy otwartej pętli sprzężenia zwrotnego



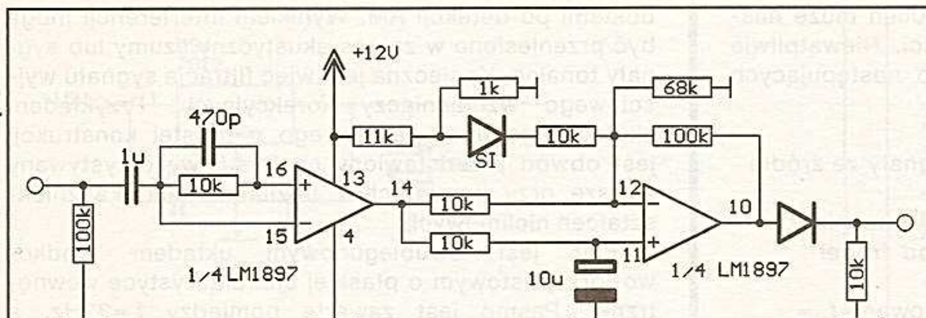

Rys. 3 Charakterystyki: amplitudowa i fazowa wzmacniacza wyjściowego przy otwartej pętli sprzężenia zwrotnego



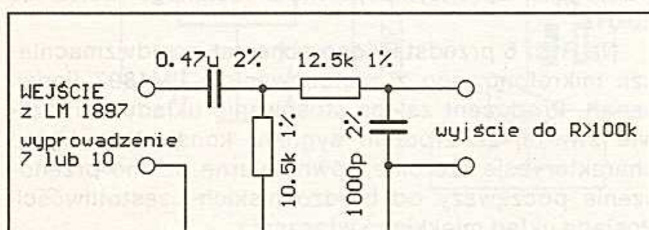

Rys. 4 Charakterystyka amplitudowo–częstotliwościowa wzmacniacza korekcyjnego odczytu w/g schematu z Rys.1




Rys.7 Uproszczony schemat wewnętrzny LM 1897



Rys.6 Schemat przedwzmacniacza mikrofonowego z 1/2 LM1897.



Rys. 5 Filtr pasmowo-przepustowy 32Hz÷12740Hz w praktyce można skorygować i obniżyć tolerancję podanych, obliczeniowych wartości elementów RC

sprzęcie średniej i wyższej klasy. Typową aplikację wzmacniacza wstępnego dla toru odczytu taśmy magnetycznej zaprezentowano na Rys.1 oraz jego charakterystykę przenoszenia na Rys. 4.

Układ jest wyposażony w obwód złożony z elementów R1, R3 i C2 (analogicznie dla kanału P) tworzących system opóźnionego włączania. Pozwala to eliminować zjawisko „uderzenia" wynikające ze stanów nieustalonych towarzyszących włączeniu napięcia zasilania. Jest to współcześnie najczęściej stosowana metoda przełączania źródeł sygnałów pracujących na wspólne obciążenie. Rolę kluczy odcinających pełnią diody D1 i D2 na wyjściach wzmacniaczy wyjściowych. Działanie układu opóźnionego (miękkiego) włączania można ograniczyć poprzez znaczne zmniejszenie stałej czasowej zamykając W1. Zakres możliwych do stosowania wartości pętli R1C2 przedstawiono na końcu Tabeli 1.

Praca wzmacniacza o dużym wzmocnieniu ze źródłem słabych sygnałów wejściowych, zwłaszcza w tak obfitych w zakłócenia elektromagnetyczne urządzeniach jak magnetofony czy magnetowidy jest trudna i wymaga szczególnej staranności konstrukcyjnej. Obecność transformatorów sieciowych lub silników w układach napędowych jest z reguły przyczyną przydźwięków występujących natrętnie w towarzystwie sygnałów użytecznych na wyjściach przedwzmacniaczy.

## Tabela 1

Charakterystyka elektryczna dla $T_o$= 25°C; $U_{cc}$=12V; w/g Rys. 1

| Parametr | Stan | Min | Typ | Max | Jedn. |
|---|---|---|---|---|---|
| Napięcie zasilania | – | 4 | – | 18 | V |
| Prąd zasilania | $V_{cc}$=12V | – | 6 | – | mA |
| Całkowite zniekszt. harmoniczne THD | f=1kHz; $U_{WE}$=0.3mV pin7(10) | – | 0.03 | – | % |
| THD + szum | f=1kHz; $U_{WY}$=1V pin7 (10) | – | 0.1 | – | % |
| Separacja kanałów | f=1kHz; $U_{WY}$=1V między 7 a 10 | 40 | 60 | – | dB |
| Wzmacniacz wejściowy | x | x | x | x | x |
| Wzmocnienie | f=1kHz | 27 | 28 | 29 | dB |
| Impedancja wejściowa | f=1kHz | 50 | – | – | kΩ |
| Napięcie stałe na wyjściu | – | 1.8 | 2.2 | 2.6 | V |
| Wzm. wyjściowy | x | x | x | x | x |
| Wzmocnienie przy całkowicie zamkniętej pętli | stabilna praca | 5 | – | – | V/V |
| Wzmocnienie przy otwartej pętli | napięcie stałe | – | 110 | – | dB |
| Szybkość działania | – | – | 6 | – | V/µs |

R1=2k÷40kΩ, C2=0.1µF÷10µF w/g Rys.1.

c.d. ze str. 5



mgr inż. Sławomir Szczęśniewicz

Rozwiązanie problemu takich zakłóceń może nastręczać konstruktorowi wielu trudności. Niewątpliwie pożyteczne jest zastosowanie się do następujących zasad:

1) ekranowanie doprowadzających sygnały ze źródła do wejścia przedwzmacniacza
2) ekranowanie samego układu przedwzmacniacza
3) fizyczne oddalenie całości układu od źródeł zakłóceń elektromagnetycznych
4) zastosowanie filtru górno-przepustowego $f_0$ = 200Hz÷1kHz na wyjściu przedwzmacniacza
5) właściwy eksperymentalny dobór punktu przyłączenia masy układu do masy źródła zasilającego i do chassis.

W układach o nieliniowej charakterystyce przenoszenia częstotliwości nieuchronne są zmiany fazy sygnału, tym silniejsze im bardziej skomplikowana jest charakterystyka amplitudowa. Zmiany fazy są już widoczne na Rys. 2 i 3, a przecież dotyczą wzmacniaczy nie objętych dodatkową korekcją w pętlach sprzężenia zwrotnego. Zjawisko to jest powodem oddziaływania pomiędzy elementami widma sygnału wejściowego. W wyniku tych procesów powstają produkty w postaci sygnałów o częstotliwościach znacznie wyższych niż widmo sygnału wejściowego. Ich obecność może zakłócić współpracę z innymi urządzeniami lub układami, bowiem zdolne są do interferencji z sygnałem generatora prądu podkładu, sygnałem MPX toru FM lub produktami po detekcji AM. Wynikiem interferencji mogą być przeniesione w zakres akustyczny szumy lub sygnały tonalne. Konieczna jest więc filtracja sygnału wyjściowego wzmacniaczy korekcyjnych. Przykładem skutecznego filtru pasmowego o prostej konstrukcji jest obwód przedstawiony na Rys.5 wykorzystywany zawsze przy pomiarach z udziałem miernika zniekształceń nieliniowych.

Filtr jest dwubiegunowym układem środkowo-przepustowym o płaskiej charakterystyce wewnętrznej. Pasmo jest zawarte pomiędzy $f_1$=32Hz, a $f_2$=12740Hz przy 3dB-owym spadku sygnału.

Poprawia stosunek sygnał/szum i może być traktowany jako aproksymacja filtru idealnego 20Hz do 20kHz.

Na Rys. 6 przedstawiono schemat przedwzmacniacza mikrofonowego z zastosowaniem LM1897 (jeden kanał). Producent zaleca stosowanie układu w możliwie zwartej ze źródłem sygnału konstrukcji. Układ charakteryzuje szerokie, równomierne pasmo przenoszenia począwszy od bardzo niskich częstotliwości. Posiada układ miękkiego włączania.

Układ LM1897 jest produkowany w obudowie plastykowej dwurzędowej.

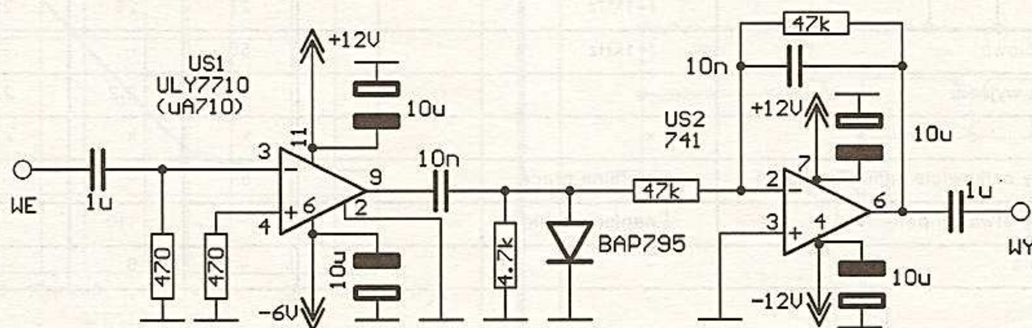
*Opracowano na podstawie:*
*National Semiconductor*

AUDIO

Andrzej Kusiak

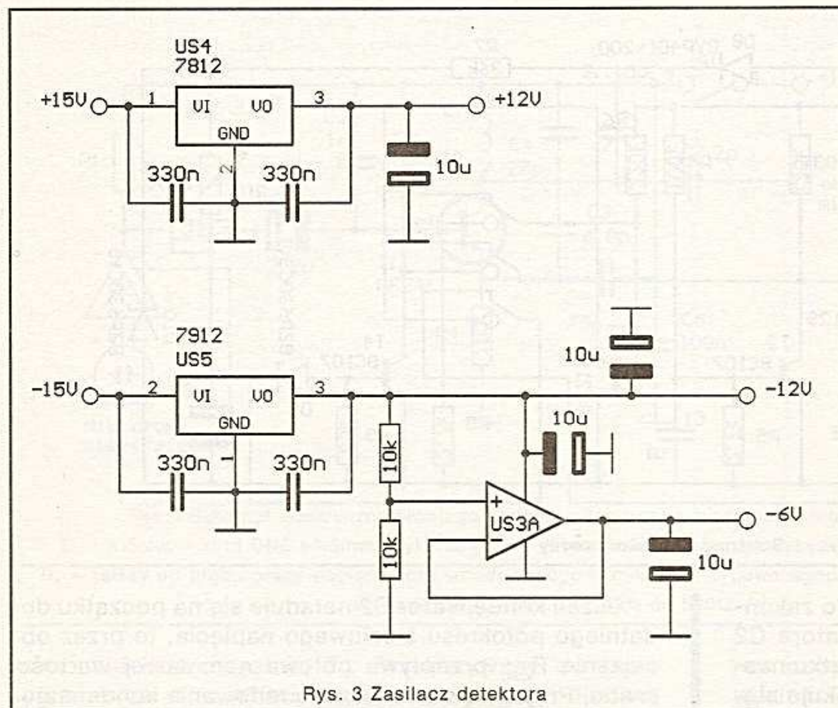
# Detektor AFSK

Przedstawiony na Rys. 1 detektor FM pracujący na częstotliwościach akustycznych może znaleźć zastosowanie do detekcji sygnałów AFSK (audio frequency shift keying), FAX, itp. Detektor pracuje na zasadzie detektora częstotliwościowego z licznikiem impulsów [L]. Zasada działania detektora jest następująca. Sinusoidalny sygnał wejściowy przekształcony w przebieg prostokątny w komparatorze US1 (ULY7710 - polski odpowiednik µA710) jest różniczkowany (obwód z elementami RC i diodą D), a następnie całkowany w inte-

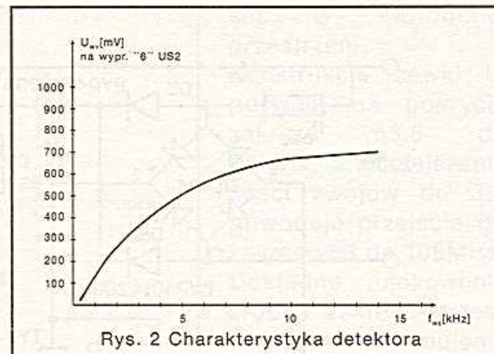


Rys. 1 Detektor AFSK

KF



Rys. 3 Zasilacz detektora


Rys. 2 Charakterystyka detektora

gratorze US2. Charakterystykę częstotliwościową detektora przedstawiono na Rys. 2. Czułość wejściowa detektora wynosi ok. 10 mV. Zasilanie komparatora µA710 jest nieco kłopotliwe – wymagane są dwa napięcia: -6V i +12V. Na Rys. 3 pokazano zasilacz detektora, przekształcający napięcia +15V i −15V w +12V, −12V i −6V.

*LITERATURA*

*[L] W. Rotkiewicz, P. Rotkiewicz, B. Zaleski: Technika odbioru radiowego, WNT, W-wa 1973, str. 662*

mgr inż. Zbigniew Pędzik

KF

# Regulator mocy dla urządzeń grzewczych

Bardzo często tyrystorowe regulatory mocy są źródłami zakłóceń radiowych. Intensywność tych zakłóceń zależy od amplitudy chwilowego napięcia, przy którym otwiera się tyrystor; mocy obciążenia; długości przewodów łączących oraz szeregu innych przyczyn.

W celu minimalizacji zakłóceń, często stosowane są regulatory, w których zmienia się liczba półokresów prądu, przepływającego przez obciążenie w określonym odcinku czasu. Na Rys. 1 przedstawiony jest układ regulatora, w którym tyrystor otwierany jest tylko na początku półokresu napięcia sieci, to znaczy przy chwilowej wartości napięcia sieci, nie przewyższającej 20V.

Regulator przeznaczony jest do podłączenia urządzeń grzewczych o mocy do 2.2kW. W położeniu „1" przełącznika S moc regulowana jest w zakresie 20÷50%, a w położeniu „2" 50÷100%.

Na tranzystorze T1 zrealizowany jest klucz, sterujący pracą tyrystora Ty1. Rezystory R4 i R5 są dobrane w taki sposób, żeby tranzystor T2 był otwarty, jeżeli wartość chwilowa napięcia sieci będzie większa niż 20V. W tym przypadku tranzystor T1 i tyrystor Ty1 są zablokowane. Kondensator C1 zabezpiecza tranzystor T2 przed zablokowaniem dla napięcia mniejszego niż 20V.

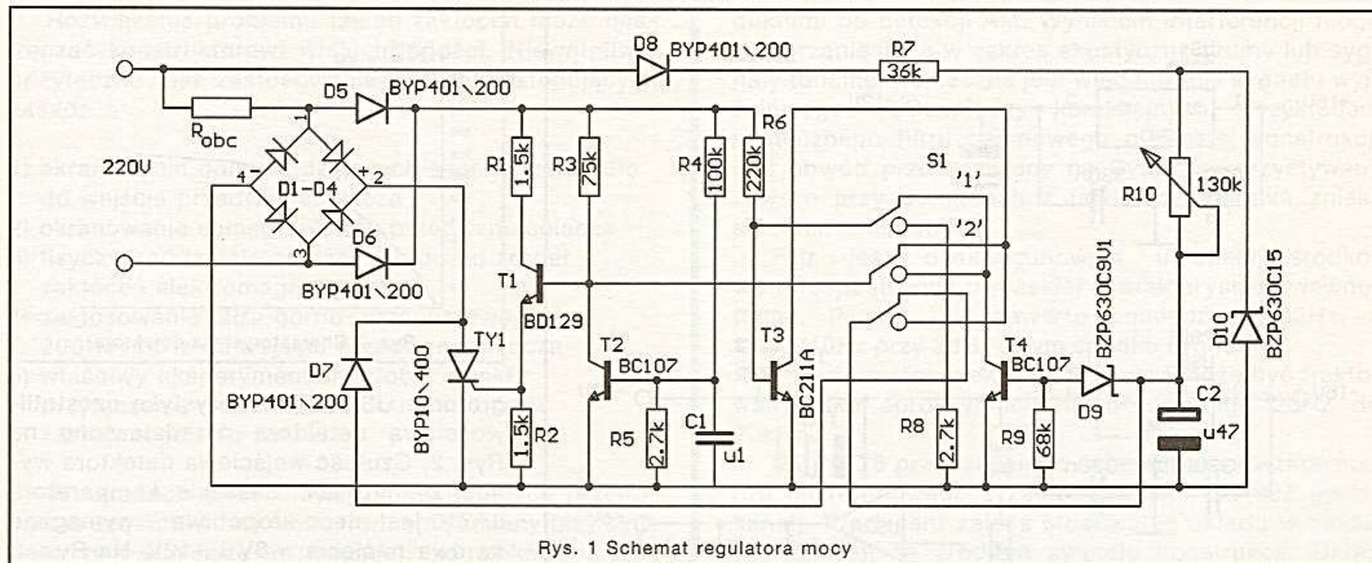
W zależności od położenia przełącznika S1 tranzystor T3 spełnia różne funkcje. W położeniu „1" odwraca sygnał podawany z tranzystora T4, a w położeniu „2" zapewnia rozładowanie kondensatora C2, kiedy zatykany jest tyrystor Ty1. W położeniu „2" sygnał sterujący na tranzystor T1 podawany jest bezpośrednio z tranzystora T4.

Po włączeniu urządzenia do sieci (przełącznik S1 w położeniu „1"), napięcie z mostka D1–D4 podawane jest na anodę tyrystora i przez diody D5, D6 na układ sterujący. Przy dodatnich półokresach sieciowego napięcia kondensator C2 ładuje się przez rezystor R10. Napięcie ładowania ustalane jest diodą Zenera D10. Dopóki występuje proces ładowania tranzystory T4, T1 oraz tyrystor Ty1 są zablokowane, a tranzystor T3 jest otwarty i prąd przez obciążenie $R_{OBC}$ nie płynie. Po naładowaniu kondensatora C2 do napięcia stabilizatora D9 przez obwód bazy tranzystora T4 zaczyna płynąć prąd i tranzystor zaczyna przewodzić. Jeżeli kondensator C2 naładował się na początku półokresu napięcia sieciowego, otwierają się tranzystor T1 i tyrystor

c.d. ze str. 7



mgr inż. Zbigniew Pędzik



Rys. 1 Schemat regulatora mocy

Ty1 i przez obciążenie zaczyna płynąć prąd (do zakończenia półokresu). Jeżeli ładowanie kondensatora C2 trwało dłużej, to tyrystor otworzy się na początku następnego półokresu, gdyż tranzystor T2 bocznikuje złącze emiterowe tranzystora T1. Kiedy tyrystor jest otwarty, to kondensator C2 szybko rozładowuje się przez diodę D7. W ten sposób, poprzez regulację czasu ładowania kondensatora C2 przy pomocy rezystora R10, można zmieniać prąd płynący przez obciążenie w zakresie 20÷50% nominalnej wartości.

W położeniu „2" przełącznika S1, w czasie ładowania kondensatora C2 tranzystor T1 i tyrystor otwierają się na początku każdego półokresu sieciowego napięcia. Po naładowaniu tego kondensatora tranzystor T4 otwiera się i bocznikuje obwód bazy tranzystora T1 i dlatego tyrystor Ty1 będzie zatkany. Po zwiększeniu napięcia na anodzie tyrystora powyżej 40V otwiera się tranzystor T3 i kondensator C2 szybko rozładowuje się.

Jeżeli kondensator C2 naładuje się na początku dodatniego półokresu sieciowego napięcia, to przez obciążenie $R_{OBC}$ przepływa połowa nominalnej wartości prądu. Przy zwiększeniu czasu ładowania kondensatora C2 przy pomocy rezystora R10 – prąd płynący przez obciążenie zwiększy się do zakresu 50÷100% nominalnej wartości.

Tranzystor T1 powinien być obliczony na napięcie kolektor–emiter nie mniejsze niż 250V. Współczynnik wzmocnienia wykorzystywanych tranzystorów nie powinien być mniejszy od 50.

Diody prostownicze w mostku powinny być na napięcie min. 300V, a prąd powinien być odpowiedni do obciążenia. Diody w mostku i tyrystor powinny być zamontowane na radiatorach.

*Opracowano na podstawie: Radio 7/88*

DOM

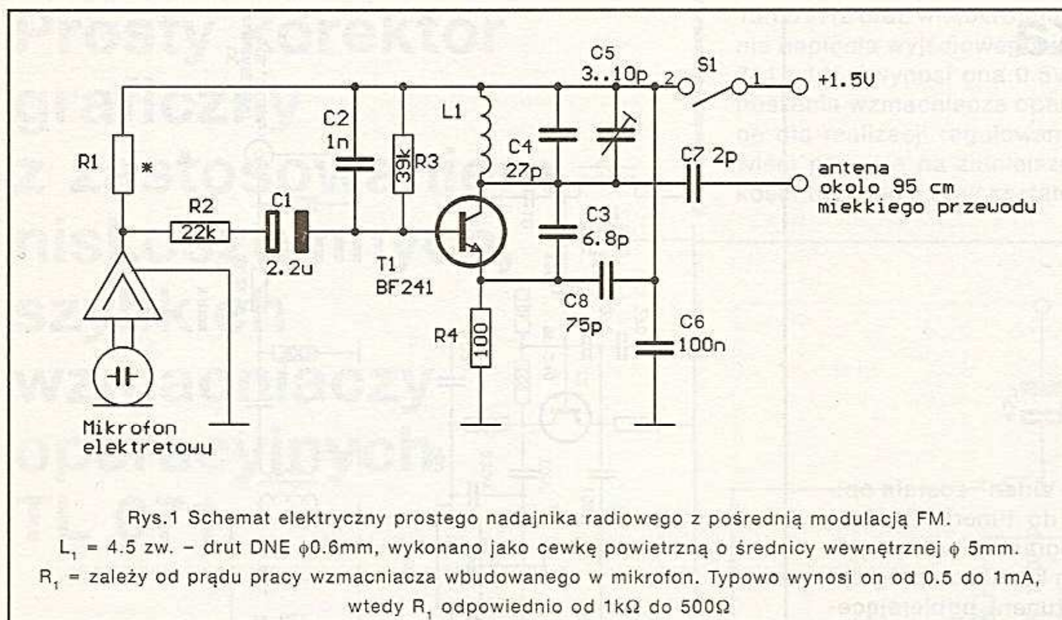
mgr inż. Sławomir Szczęśniewicz

# Miniaturowy nadajnik UKF FM o zasięgu 25m

Prezentowany układ posiada stosunkowo prostą, nie zawierającą trudno dostępnych elementów konstrukcję. Typowy dla tego zakresu częstotliwości oscylator jest podobny do niejednej heterodyny pracującej w głowicy UKF odbiornika radiowego. Zasadnicza różnica polega na wartości stosowanych elementów, zwłaszcza $R_4$ wymuszającego dużo większy prąd emitera. Pozwala to na uzyskanie odpowiedniej amplitudy drgań, ale prowadzi do pewnych niekorzystnych zjawisk, o których zastanie dalej wspomniane.

Źródłem sygnału modulującego jest zintegrowany mikrofon elektretowy z wyjściem typu otwarty dren (mikrofon dwukońcówkowy), wymagający zewnętrznego obciążenia $R_1$. Układ nie posiada typowego elementu przestrajającego, np. diody pojemnościowej. Zastosowano tu inną, pośrednią metodę modulacji FM, która okazała się skuteczniejsza dzięki wykorzystaniu

AUDIO




Rys.1 Schemat elektryczny prostego nadajnika radiowego z pośrednią modulacją FM.
$L_1$ = 4.5 zw. - drut DNE φ0.6mm, wykonano jako cewkę powietrzną o średnicy wewnętrznej φ 5mm.
$R_1$ = zależy od prądu pracy wzmacniacza wbudowanego w mikrofon. Typowo wynosi on od 0.5 do 1mA, wtedy $R_1$ odpowiednio od 1kΩ do 500Ω

wzmocnienia tranzystora $T_1$. Przekazywany do bazy sygnał m.cz. o amplitudzie zredukowanej do pojedynczych mV, powoduje zmiany punktu pracy tranzystora $T_1$. Takie zjawisko prowadzi zasadniczo do amplitudowej modulacji sygnału w.cz. Zmiany punktu pracy powodują zmiany szerokości obszarów złącz półprzewodnikowych, wywołując zmiany ich pojemności, zwłaszcza $C_{BC}$.

Ponieważ pojemność tworząca obwód rezonansowy jest wypadkową pojemności zewnętrznych oraz wewnętrznych tranzystora, następuje towarzysząca modulacji AM modulacja częstotliwości (FM). Ponieważ odbiorniki UKF FM są mało wrażliwe na modulację amplitudową, reagują na tę wtórną jako jedyną, odpowiednią do demodulacji na pierwotny sygnał m.cz.

Osiągnięcie wymaganej dewiacji Δfo przy zastosowaniu diody pojemnościowej wymagałoby napięcia modulującego o amplitudzie rzędu setek mV, poprawiłoby jednak klasę nadajnika.

Należy sobie uświadomić fakt, że prostota omawianego układu i innych jemu podobnych jest często jedyną ich pozytywną cechą. Z punktu widzenia jakości sygnału radiowego, jednostopniowe generatory mocy z anteną sprzężoną pojemnościowo, tracą pewną część mocy na emisje dużej ilości zakłóceń w postaci oscylacji pasożytniczych, występujących na trudnych do przewidzenia częstotliwościach oraz drgań harmonicznych sięgających nastych krotności.

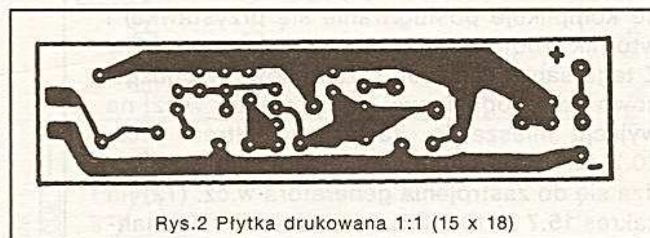
Zastosowanie nawet bardzo dobrych jakościowo elementów nie zapewnia absolutnie stabilności temperaturowej i zmiana temperatury otoczenia o kilka nawet °C może odstroić generator o całą szerokość pasma kanału. Nawet układy ARCz nie zapobiegną zanikowi odbioru. Podobną wrażliwość wywoła zmiana napięcia zasilającego układ, zwłaszcza, że mała wartość rezystora $R_4$ nie sprzyja utrzymaniu punktu pracy przez tranzystor. Antena sprzężona przez małą pojemność 2pF, wpływa jednak na częstotliwość pracy i powinna zwisać w swobodnej przestrzeni.

Konstrukcja cewki $L_1$ pozwala na pokrycie zakresu 65.5 do 75MHz, a zmniejszenie ilości zwojów do 3.5 powoduje przejście do zakresu 88 do 108MHz. Dokładne ulokowanie środka zakresu przestrajania dokonujemy przez rozciąganie i ściskanie zwojów $L_1$. Proces ten należy zakończyć przez usztywnienie cewki parafiną.

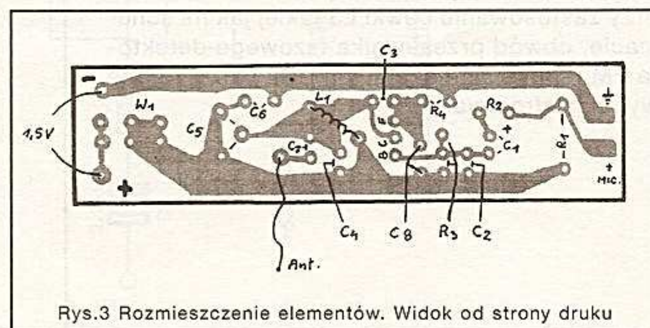
Układ nie powinien być wykorzystywany w budynkach wielomieszkaniowych. Upewniając się czy wybrana trymerem częstotliwość pracy nie wywołuje zakłóceń radiowych u innych użytkowników sprzętu RTV, należy ją traktować jako niezmienną.

Ciągłe przestrajanie nadajnika, wędrowanie po całym zakresie UKF jest niedopuszczalne i stanowi oznakę braku kultury nie tylko technicznej. Skargi innych użytkowników sprzętu radiotechnicznego mogą stanowić podstawę do wymierzenia sankcji administracyjnych.

Do prezentacji tego układu ośmielił mnie fakt istnienia tysięcy takich i podobnych nadajników o wielokrotnie większej mocy (również zakłóceń), a poprawnie wykonany układ i odrobina informacji o pewnych zjawiskach może przynieść więcej pożytku niż szkody.



Rys.2 Płytka drukowana 1:1 (15 x 18)




Rys.3 Rozmieszczenie elementów. Widok od strony druku

Andrzej Kusiak

# Przystawka radiowa do tunera TV–SAT

W nr 2/93 ″SAT–Audio–Video″ została opisana przystawka radiowa do tunera TV–SAT, umożliwiająca odbiór programów radiowych nadawanych na tym samym kanale co program telewizyjny, przy pomocy tunera odbierającego jedynie sygnał foniczny towarzyszący programowi telewizyjnemu. W przystawce tej zastosowano kosztowny element – podwójnie zrównoważony mieszacz na diodach Schottky'ego produkcji fabrycznej IE500 (cena ok. 40 DM). Dlatego postanowiłem zrobić taką przystawkę, ale z mieszaczem na układzie scalonym UL1042 (schemat przystawki przedstawiono na Rys.1). W trakcie prób z przystawką okazało się, że aby uzyskać czysty, niezakłócony sygnał foniczny, nie można dopuścić do przedostania się sygnału wizji do detektora FM. Dlatego sygnał z wyjścia BASEBAND tunera, poprzez regulowany tłumik oporowy, nie jest – jak w przystawce opisanej w ″SAT–Audio–Video″ – filtrowany w mało skutecznym filtrze górnoprzepustowym, ale jest podawany na mieszacz (US1) poprzez przestrajany obwód rezonansowy z cewką L1 (co niestety nieco komplikuje posługiwanie się przystawką) i wtórnik źródłowy na tranzystorze polowym T1. Z tego samego powodu, zastosowany początkowo szerokopasmowy transformator w.cz. na wyjściu mieszacza, zastąpiono filtrem p.cz. 10.7 MHz. Uruchomienie przystawki sprowadza się do zastrojenia generatora w.cz. (T2) na zakres 15.7 ... 19.7 MHz oraz obwodu rezonansowego z cewką L2 na maksimum sygnału. Przy zastosowaniu cewki L3 takiej jak na schemacie, obwód przesuwnika fazowego detektora FM na układzie scalonym US2 (UL1242) nie wymaga strojenia.

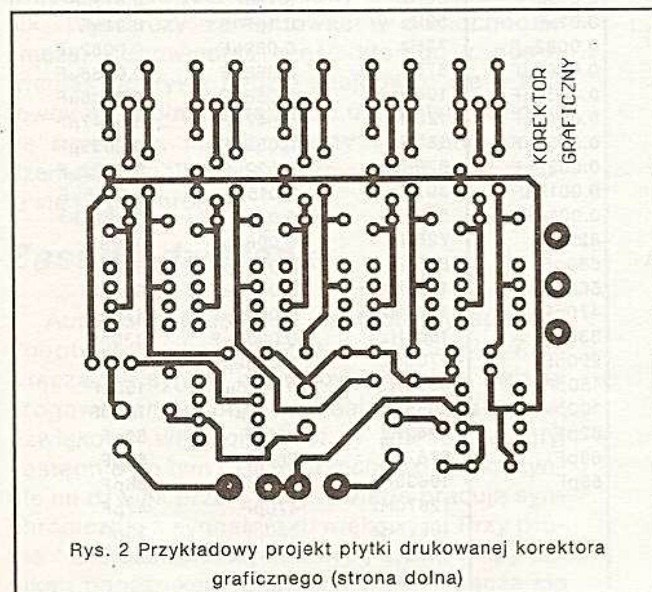
L1,L2 2.3uH cewki 7x7 mm typ 227
F filtry piezoceramiczne 10.7 MHz (np. Murata SFE 10.7)

Rys. 1 Przystawka radiowa do tunera TV–SAT

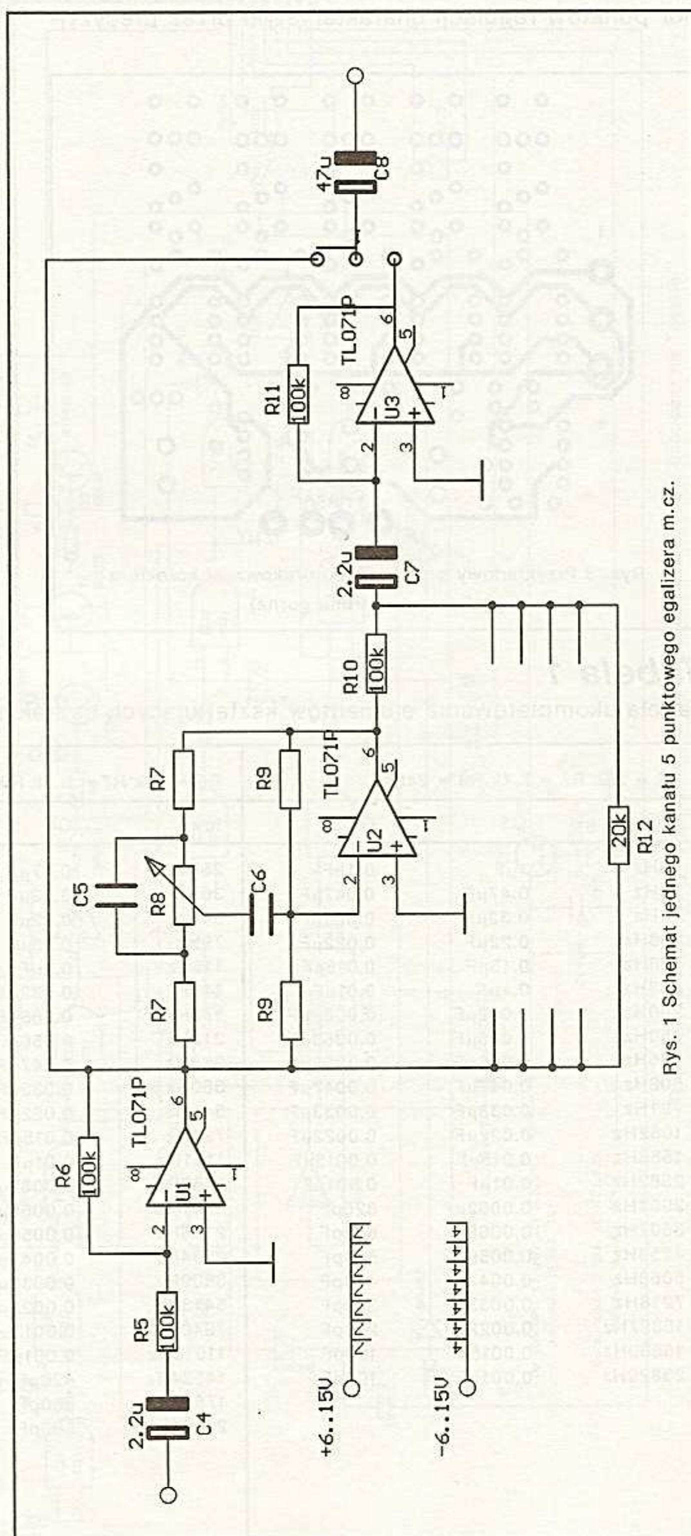
# Prosty korektor graficzny z zastosowaniem niskoszumnych, szybkich wzmacniaczy operacyjnych TL 071

Układy TL 071 (072) (074) zawierają odpowiednio pojedynczy, podwójny oraz poczwórny wzmacniacz operacyjny z wejściami typu J–FET. Są to nowoczesne elementy o wysokich jakościowo parametrach elektrycznych. Stanowią kolejny typ wzmacniaczy operacyjnych powszechnego zastosowania serii TL 0XX, który przy tradycyjnie dla tej rodziny szerokim zakresie napięć zasilających oraz małym poborze prądu osiąga parametry elektryczne wysokiej jakości wzmacniaczy takich jak NE 1458 lub NE 5532. Tych właściwości nie posiadały jeszcze TL 08XX, bardzo oszczędne, jednak zbyt wolne. Mały pobór energii ze źródła zasilania nie jest może cechą pierwszorzędną TL 071, bowiem $I_{CCtyp}$ = 1.4mA/1wzmac. jest porównywalny z innymi np. µA741, NE1458, 5532.

TL071 posiada dwukrotnie mniejsze od wymienionych typów wejściowe napięcie szumów wynoszące 15nV/√Hz oraz wielokrotnie większą szybkość narastania napięcia wyjściowego wynoszącą 15V/µs, kiedy dla 741 i 1458 wynosi ona 0.5V/µs. Szerokie pasmo przenoszenia wzmacniacza operacyjnego jest bardzo istotne dla realizacji regulowanych filtrów aktywnych, bowiem pozwala na zmniejszenie niekorzystnych dla jakości brzmienia, zniekształceń fazy sygnału. TL071÷4



Rys. 2 Przykładowy projekt płytki drukowanej korektora graficznego (strona dolna)



Rys. 1 Schemat jednego kanału 5 punktowego egalizera m.cz.

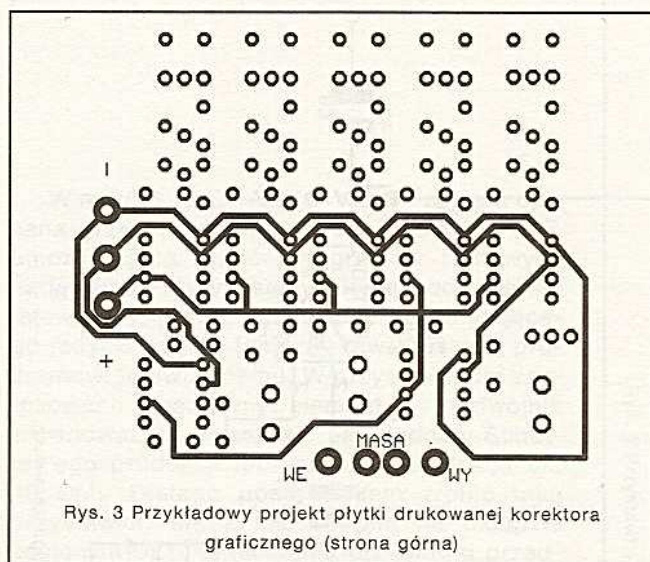
c.d. ze str. 11

mgr inż. Sławomir Szczęśniewicz

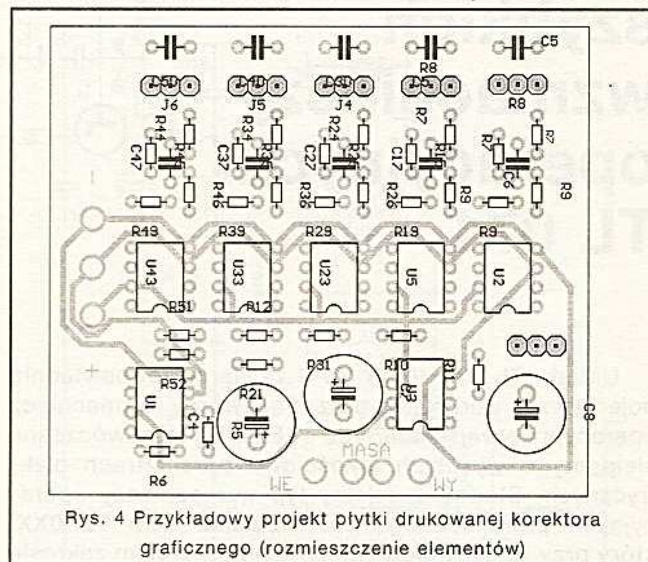
posiadają wyjścia zabezpieczone przed zwarciem, a są bliżej opisane w artykule z miesięcznika "Nowy Elektronik" 8/91.

W przedstawionym na Rys.1 schemacie jednego kanału korektora graficznego, przewidziano 5 punktową regulację charakterystyki przenoszonego sygnału, co z praktycznego punktu widzenia okazuje się zupełnie wystarczające. Tabela 1 pozwala na swobodny wybór punktów regulacji charakterystyki przez precyzyjne dobranie elementów RC w gałęziach filtru. Zastosowanie podwójnych wzmacniaczy zawartych w TL072 lub poczwórnych (TL074) wprowadza może utrudnienie w wykonaniu obwodu drukowanego, ale zmniejsza istotnie rozmiary urządzenia oraz koszty.

*Opracowano na podstawie:*
*SIGNETICS – Product Specification*



Rys. 3 Przykładowy projekt płytki drukowanej korektora graficznego (strona górna)



Rys. 4 Przykładowy projekt płytki drukowanej korektora graficznego (rozmieszczenie elementów)

## Tabela 1

Tabela ukompletowania elementów kształtujących charakterystykę filtrów aktywnych dla korektora z Rys.1.

| R8 = 25k R7 = 2.4k R9 = 240k | | | R8 = 50k R7 = 5.1k R9 = 510k | | | R8 = 100k R7 = 10k R9 = 1meg | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| fo | C5 | C6 | fo | C5 | C6 | fo | C5 | C6 |
| 23Hz | 1μF | 0.1μF | 25Hz | 0.47μF | 0.047μF | 12Hz | 0.47μF | 0.047μF |
| 50Hz | 0.47μF | 0.047μF | 36Hz | 0.33μF | 0.033μF | 18Hz | 0.33μF | 0.033μF |
| 72Hz | 0.33μF | 0.033μF | 54Hz | 0.22μF | 0.022μF | 27Hz | 0.22μF | 0.022μF |
| 108Hz | 0.22μF | 0.022μF | 79Hz | 0.15μF | 0.015μF | 39Hz | 0.15μF | 0.015μF |
| 158Hz | 0.15μF | 0.015μF | 119Hz | 0.1μF | 0.01μF | 59Hz | 0.1μF | 0.01μF |
| 238Hz | 0.1μF | 0.01μF | 145Hz | 0.082μF | 0.0082μF | 72Hz | 0.082μF | 0.0082μF |
| 290Hz | 0.082μF | 0.0082μF | 175Hz | 0.068μF | 0.0068μF | 87Hz | 0.068μF | 0.0068μF |
| 350Hz | 0.068μF | 0.0068μF | 212Hz | 0.056μF | 0.0056μF | 106Hz | 0.056μF | 0.0056μF |
| 425Hz | 0.056μF | 0.0056μF | 253Hz | 0.047μF | 0.0047μF | 126Hz | 0.047μF | 0.0047μF |
| 506Hz | 0.047μF | 0.0047μF | 360Hz | 0.033μF | 0.0033μF | 180Hz | 0.033μF | 0.0033μF |
| 721Hz | 0.033μF | 0.0033μF | 541Hz | 0.022μF | 0.0022μF | 270Hz | 0.022μF | 0.0022μF |
| 1082Hz | 0.022μF | 0.0022μF | 794Hz | 0.015μF | 0.0015μF | 397Hz | 0.015μF | 0.0015μF |
| 1588Hz | 0.015μF | 0.0015μF | 1191Hz | 0.01μF | 0.001μF | 595Hz | 0.01μF | 0.001μF |
| 2382Hz | 0.01μF | 0.001μF | 1452Hz | 0.0082μF | 820pF | 726Hz | 0.0082μF | 820pF |
| 2904Hz | 0.0082μF | 820pF | 1751Hz | 0.0068μF | 680pF | 875Hz | 0.0068μF | 680pF |
| 3502Hz | 0.0068μF | 680pF | 2126Hz | 0.0056μF | 560pF | 1063Hz | 0.0056μF | 560pF |
| 4253Hz | 0.0056μF | 560pF | 2534Hz | 0.0047μF | 470pF | 1267Hz | 0.0047μF | 470pF |
| 5068Hz | 0.0047μF | 470pF | 3609Hz | 0.0033μF | 330pF | 1804Hz | 0.0033μF | 330pF |
| 7218Hz | 0.0033μF | 330pF | 5413Hz | 0.0022μF | 220pF | 2706Hz | 0.0022μF | 220pF |
| 10827Hz | 0.0022μF | 220pF | 7940Hz | 0.0015μF | 150pF | 3970Hz | 0.0015μF | 150pF |
| 15880Hz | 0.0015μF | 150pF | 11910Hz | 0.001μF | 100pF | 5955Hz | 0.001μF | 100pF |
| 23820Hz | 0.001μF | 100pF | 14524Hz | 820pF | 82pF | 7262Hz | 820pF | 82pF |
| | | | 17514Hz | 680pF | 68pF | 8757Hz | 680pF | 68pF |
| | | | 21267Hz | 560pF | 56pF | 10633Hz | 560pF | 56pF |
| | | | | | | 12670Hz | 470pF | 47pF |
| | | | | | | 18045Hz | 330pF | 33pF |

mgr inż.
Adam Sztorc



# Autoalarm elektroniczny

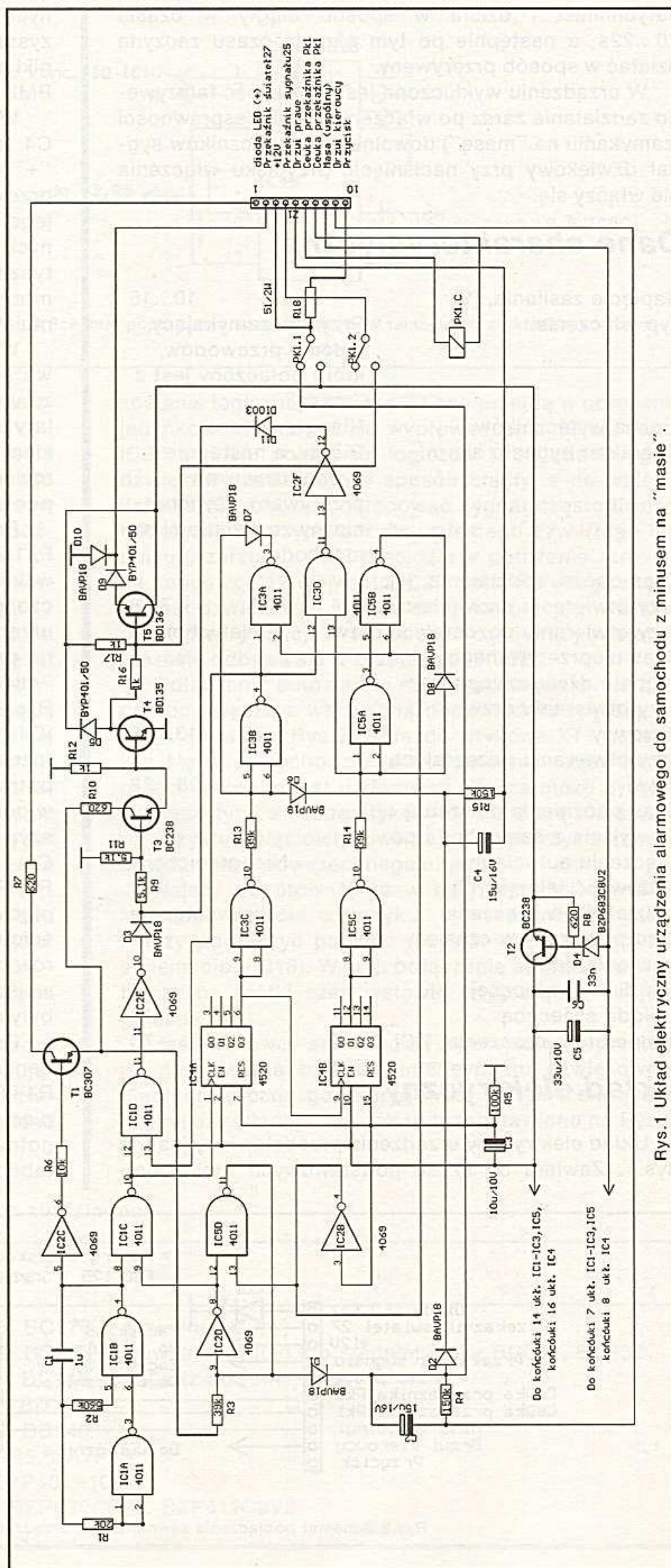
Opisane poniżej urządzenie alarmowe przeznaczone jest do zamontowania w samochodach z minusem akumulatora na "masie" i posiada przekaźnik włączenia sygnału dźwiękowego oraz świateł drogowych. Urządzenie alarmowe podłączamy do zacisków wyłączników drzwiowych przeznaczonych do włączenia lamp oświetlenia wnętrza samochodu, a także wyłączników ustanowionych pod klapą silnika i bagażnika. Przy jakiejkolwiek próbie otwarcia dowolnych drzwi samochodu, a także klapy silnika lub bagażnika autoalarm włącza sygnał dźwiękowy i światła drogowe.

Przewidziane jest opóźnienie czasu włączenia sygnału dźwiękowego, działające tylko na drzwi kierowcy. Opóźnienie to pozwala kierowcy wejść do samochodu i wyłączyć autoalarm. W celu włączenia autoalarmu wystarczy otworzyć drzwi kierowcy i nacisnąć specjalny przycisk. Po zamknięciu drzwi autoalarm automatycznie przełącza się w stan czuwania. Taka metoda włączenia, jest lepsza od opóźnienia czasu przy wyjściu, ponieważ kierowca nie musi się spieszyć z wyjściem z auta po włączeniu urządzenia alarmowego.

Autoalarm steruje się odpowiednim przełącznikiem (przekaźnik polaryzowany); do jego włączenia nie jest potrzebny ukryty przełącznik. Wystarczy zamontować w samochodzie złącze, odpowiednia część którego z odpowiednią pokrywą będzie znajdować się u kierowcy. W kabinie auta także ustanawia się diodę świecącą, migającą przy włączeniu urządzenia i sygnalizującą to, że samochód znajduje się pod ochroną.

## Zasada działania

Autoalarm pracuje w następujący sposób. Po otwarciu drzwi kierowcy po czasie 7..8s włącza się sygnał dźwiękowy, a także światła drogowe samochodu. W czasie 13...15s sygnał dźwiękowy włączony jest w sposób ciągły, następnie po tym czasie przechodzi samoczynnie na dźwięk przerywany. Światła pracują synchronicznie z sygnałem dźwiękowym. Przy próbie otwarcia dowolnych innych drzwi, klapy silnika i bagażnika sygnał dźwiękowy włącza się



Rys.1 Układ elektryczny urządzenia alarmowego do samochodu z minusem na "masie"

c.d. ze str. 13



mgr inż. Adam Sztorc

natychmiast i działa w sposób ciągły w czasie 20...22s, a następnie po tym okresie czasu zaczyna działać w sposób przerywany.

W urządzeniu wykluczona jest możliwość fałszywego zadziałania zaraz po włączeniu: przy niesprawności (zamykaniu na "masę") dowolnego z wyłączników sygnał dźwiękowy przy naciśnięciu przycisku włączenia nie włączy się.

## Dane charakterystyczne

| | |
|---|---|
| Napięcie zasilania, [V] | 10...15 |
| Typ włączenia | Przycisk zamykający, jeden z przewodów, który połączony jest z "masą" |
| Liczba wyłączników | Nieograniczona |
| Charakter sygnału alarm. | Ciągły, a następnie sygnał dźwiękowy przerywany i synchroniczny ze światłami samochodu |
| Czas opóźn. zadziałania, [s]: | |
| przy otwieraniu drzwi kierowcy | 7...8 |
| przy otwieraniu pozostałych drzwi | Natychmiast |
| Czas nieprzerywanego sygnału dźwiękowego, [s]: | |
| przy otwieraniu drzwi kierowcy | 13...15 |
| przy otwieraniu pozostałych drzwi | 20...22 |
| Czas opóźnienia potrzebny do wyjścia z samochodu po włączeniu autoalarmu | Nieograniczony |
| Możliwość fałszywych zadziałań po włączeniu | Nie występują |
| Prąd pobierany w czasie czuwania, [mA]: | |
| bez diody świecącej | 5 |
| z diodą świecącą | 10 |
| Temperatura otoczenia, [°C] | −45...+70 |

## Układ elektryczny

Układ elektryczny urządzenia przedstawiony jest na Rys.1. Zawiera on sześć podstawowych funkcjonalnych układów: stabilizator napięcia zasilającego (tranzystor T2), generator taktujący (IC1A, IC1B), przerzutniki monostabilne PM1 (IC2D,IC5D), PM2 (IC3B, IC3A), PM3 (IC5A,IC5B) i licznik impulsów (IC4).

W położeniu wyłączenia układu kondensatory C2 i C4 (poprzez diodę D2) przyłączone są do przewodu "+" akumulatora. Tranzystor T4, sterujący włączeniem przekaźnika sygnałów alarmowych, odłączony jest od jego uzwojenia zestykami Pk1.2. Po otworzeniu dowolnych drzwi, ujemne okładki kondensatorów elektrolitycznych C2 i C4 zostaną podłączone do "masy" samochodu i następuje ich ładowanie do napięcia akumulatora.

Włączenie i następnie odłączenie autoalarmu odbywa się na drodze podania na uzwojenie przełącznika zdalnego (przekaźnika Pk1) napięcia o przeciwnej polaryzacji. Najlepiej jest włączać urządzenie przyciskiem sprzężonym PA1 (Rys.2). Przycisk można zamontować w dowolnym, wygodnym miejscu samochodu, ponieważ wyłączenie nim autoalarmu jest niemożliwe.

Przy naciśnięciu przycisku PA1 zestyki Pk1.1 i Pk1.2 przełącznika zdalnego Pk1 przełączają się, wskutek czego kolektor tranzystora T4 zostaje podłączony do uzwojenia cewki przekaźnika sygnałów, a do urządzenia podawane jest napięcie zasilające. Zaczyna pracować generator taktujący, o czym sygnalizuje "migająca" w samochodzie dioda świecąca D1 (patrz Rys.2). Przerzutniki PM1, PM2, PM3 i licznik impulsów IC4 przy pomocy obwodu C3R5 ustanawiają się w położenie wyjściowe. Duża stała czasowa tego obwodu potrzebna jest do pewnego ustawienia przerzutników w położenie wyjściowe i aby wykluczyć możliwość fałszywego zadziałania. Napięcie na kondensatorach C2 i C4 określa się teraz stosunkiem wartości rezystorów R3, R4 i R13, R15 odpowiednio, a także spadkiem napięcia na diodach D1 i D6, ponieważ rezystancja wejściowa układu scalonego jest duża. Wartości rezystorów dobrane zostały w taki sposób, ażeby napięcia na wejściach układów scalonych przy tym odpowiednio były równe napięciu logicznej 1.

Po wyjściu z samochodu i zamknięciu drzwi kondensatory C2 i C4 rozładowują się poprzez rezystory R4 i R15 do napięcia logicznego 0 wskutek spadku napięcia na diodach D1, D6. Od tego momentu autoalarm gotowy jest do pracy. Na wyjściu przerzutnika monostabilnego PM1 (wyprowadzenie 8 elementu IC2D) wys-

Rys.2 Schemat podłączenia zewnętrznych urządzeń do alarmu samochodowego.

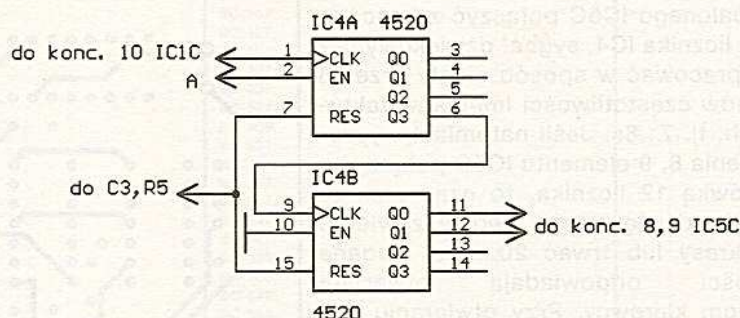
tępuje logiczne 0, a na wyjściu przerzutnika PM3 (końcówka 2 elementu IC5A) – logiczna 1. Sygnał o częstotliwości 1Hz generatora taktującego przechodzi tylko do diody świecącej. Tranzystory T4, T5 podłączone do uzwojenia przekaźnika sygnału dźwiękowego i świateł drogowych są zatkane. Uzwojenie tego przekaźnika jest odłączone. W takim stanie (czuwania) autoalarm może znajdować się nieograniczenie długo. W kabinie samochodu stale "miga" dioda świecąca.

Rozpatrzymy następnie pracę urządzenia w przypadku otwarcia drzwi kierowcy przez intruza. Wejście przerzutnika monostabilnego PM1 (wyprowadzenie 9 elementu IC2D) poprzez rozładowany kondensator C2 i diodę D1 podłączone zostaje do "masy" samochodu.

Przerzutnik PM1 przy tym przechodzi w położenie jedynkowe. Sygnał z wyjścia generatora taktującego poprzez element IC1C postępuje do licznika impulsów IC4. Po podaniu ósmego impulsu, co odpowiada opóźnieniu 7...8s, na końcówce 6 licznika pojawia się logiczna 1 i przerzutnik PM2 także ustawia się w położenie jedynkowe. W tym przypadku na wyprowadzeniu 12 elementu IC2F będzie występować logiczna 1, a na wyprowadzeniu 10 elementu IC2E pojawi się sygnał częstotliwości taktującej. Tranzystory T3, T4, T5 odtykają się. Światła i sygnał dźwiękowy samochodu będą pracować w stałym reżimie. Taka sytuacja zachowa się do przyjścia dwudziestego czwartego impulsu taktującego, tj. do pojawienia się na końcówce 12 licznika logicznej 1, kiedy przerzutnik PM3 przejdzie w położenie zerowe. Na końcówce 12 elementu IC2F pojawi się logiczne 0 i na bazę tranzystora T3 zaczną postępować impulsy taktujące.

Sygnał dźwiękowy i światła drogowe samochodu przejdą na pracę w reżimie przerywanym. W ten sposób, czas pracy w stałym reżimie będzie stanowić 24 – 8 = 16 okresów impulsów taktujących, co odpowiada przedziałowi czasowemu odpowiednio 13...15s.

Jeżeli otworzyć inne dowolne drzwi samochodu, klapę silnika lub bagażnika sytuacja będzie następująca: do wejść przerzutników PM1, PM2 poprzez rozładowany kondensator C4, diody D1, D2, D6 podane zostanie logiczne 0 ("masa") i one przejdą w położenie jedynkowe. Ponieważ na wyprowadzeniu 12 elementu IC2F od razu pojawi się logiczna 1, światła i sygnał dźwiękowy zadziałają w sposób ciągły, a do wejścia licznika IC4 będzie postępować sygnał częstotliwości taktującej. Z przyjściem dwudziestego czwartego impulsu przerzutnik PM3 przejdzie w położenie zerowe i na końcówce 12 elementu IC2F pojawi się logiczne 0. Sygnał dźwiękowy i światła drogowe przejdą w zakres pracy przerywanej. W ten sposób czas pracy w stałym zakresie odbywa się w przeciągu 20...22s.



Rys.3 Schemat podłączenia licznika impulsów taktujących z układem scalonym US4.

Odłączenie autoalarmu najwygodniej dokonać przy pomocy złącza z wstawioną odpowiednią częścią, na przykład jak na Rys.2. Gniazdo wtykowe XT1 ustanawia się w samochodzie, a odpowiednia część (wtyk) przechowywana jest u kierowcy. Złącze może być dowolnego typu z liczbą styków nie mniejszą niż cztery, na przykład pięciowtykowe złącze wykorzystywane w urządzeniach powszechnego użytku.

Należy odnotować, że w celu niebezpieczeństwa krótkiego zwarcia we wtyku "+" zasilania, do niego należy podłączyć poprzez rezystor ograniczający (na schemacie – R18). W celu odłączenia autoalarmu wystarczy na krótki czas wstawić wtyk złącza do jego gniazda.

Jeśli kierowcy samochodu z jakiejkolwiek przyczyny nie urządza czas trwania sygnału dźwiękowego ciągłego, można go skorygować. W tym celu licznik IC4 należy włączyć tak, jak to przedstawiono na Rys.3.

## Tabela 1

Warianty zamiany elementów półprzewodnikowych autoalarmu

| Element | Możliwa zamiana |
|---|---|
| T1 | BC308, BC158, BC178 (z dowolnej grupy) |
| T2 | BC238, BC148, BC108 (z dowolnej grupy) lub średniej mocy BC338, BC337 |
| T3 | BC237, BC238, BC148, BC108 (z dowolnej grupy) |
| T4 | BD135, BD137, BD139 |
| T5 | BD136, BD138, BD140 |
| Diody (oprócz D4, D5 i D9) | BAYP95, BAP795, BAVP18 |
| D5, D9 | BYP401-50, BYP401-100 |
| Stabilistor D4 | BZP683C8V2, BZP630C8V2, BZP611C8V2 |
| Dioda świecąca LED1 | CQP441, CQP431 |

c.d. ze str. 15

mgr inż. Adam Sztorc

Przy tym jeśli, wyprowadzenia 8, 9 układu scalonego IC5C połączyć z końcówką 11 licznika IC4, sygnał dźwiękowy będzie pracować w sposób ciągły przez 8 okresów częstotliwości impulsów taktujących, tj. 7...8s. Jeśli natomiast wyprowadzenia 8, 9 elementu IC5C połączyć z końcówką 12 licznika, to czas stałego sygnału dźwiękowego będzie zawierać 24 okresy lub trwać 20...22s. Podane wartości odpowiadają otwartym drzwiom kierowcy. Przy otwieraniu pozostałych drzwi czas trwania sygnału dźwiękowego zwiększy się o 8 okresów częstotliwości taktującej i będzie wynosić odpowiednio 16 i 32 okresów lub 13...15s i 28...30s.

## Zastosowanie niektórych elementów

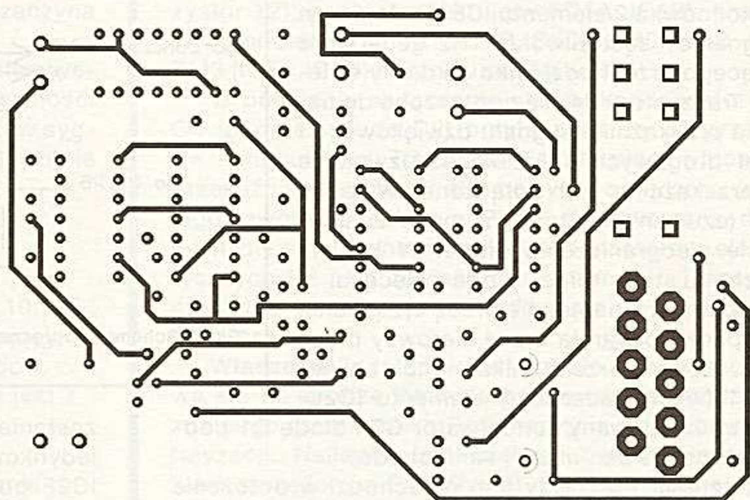
Krótko wyjaśnimy występowanie niektórych elementów urządzenia. Diody D1 i D6 uniemożliwiają przenikanie napięcia sieci pokładowej samochodu do wejść układów scalonych IC2 i IC3. Diody ograniczające D5 i D10 podłączamy równolegle do uzwojeń przekaźników sygnałów dźwiękowych i świateł odpowiednio. Dioda D9 uniemożliwia przedostanie się napięcia zasilającego sieci pokładowej samochodu do kolektora tranzystora T5.

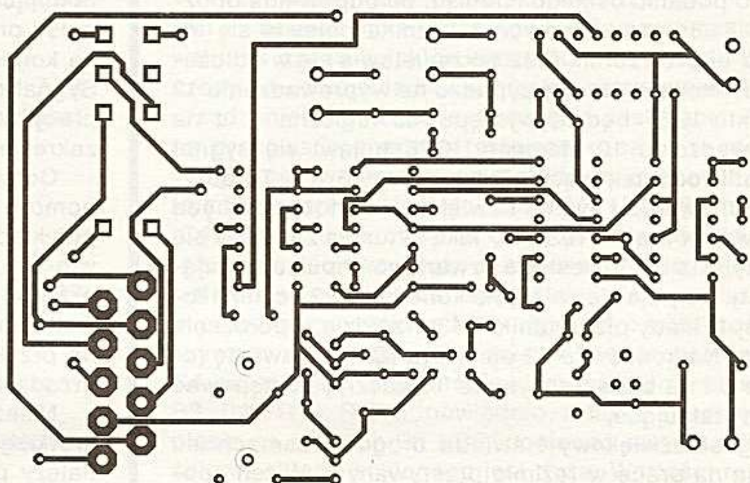
Dioda D2 wyklucza możliwość zadziałania przerzutnika monostabilnego PM2 przy otwieraniu drzwi kierowcy.

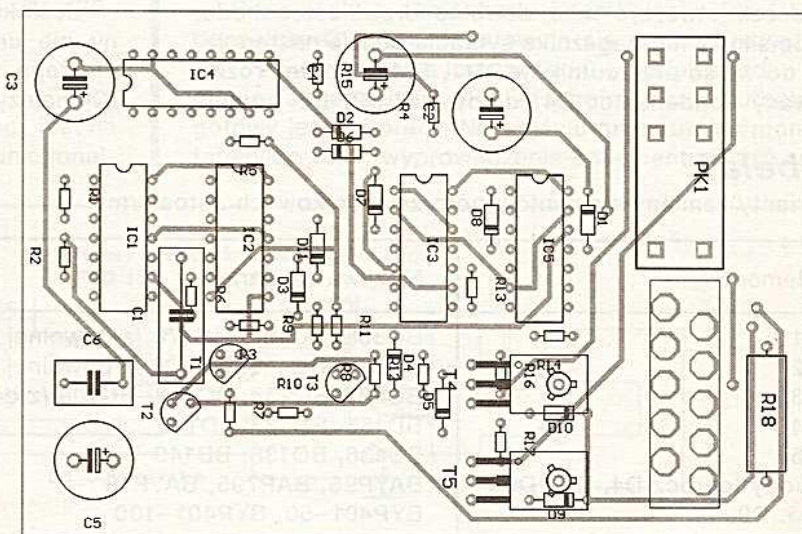
## Konstrukcja autoalarmu

Urządzenie najlepiej zmontować na płytce drukowanej z dwustronnego laminatu foliowanego miedzią. Tranzystor T4 należy umocować na radiatorze o powierzchni 2...3cm². Ponieważ urządzenie alarmowe będzie eksploatowane w warunkach podwyższonej wibracji, montaż elementów należy wykonać starannie, należycie mocując je na płytce. Po zmontowaniu płytki, należy ją od strony druku pokryć lakierem elektroizolacyjnym.

Wszystkie możliwe warianty zamiany elementów półprzewodnikowych przedstawiono w Tabeli1. Kondensatory elektrolityczne najlepiej zastosować typu 04/U. W roli kondensatora C1 pożądane jest zastosować kondensator tworzywowy typu MKSE 012, który charakteryzuje się wysoką stabilnością termiczną. Re-


Rys. 4a Przykładowa płytka drukowana (str. górna)


Rys. 4b Przykładowa płytka drukowana (str. dolna)



Rys. 4c Rozmieszczenie elementów

| TYP | FIRMA | MAT./POL. | ZASTOSOWANIE | PARAMETRY | ZAMIENNIKI | PARA KOMPL. | RYS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CS 1909 | – | Si-NPN | – | – | BC 337; | – | – |
| CS 1910 | – | Si-PNP | – | – | BC 327; | – | – |
| CS 1914 | – | Si-PNP | – | – | BC 307; | – | – |
| CS 1978 | – | Si-NPN | – | – | BC 337; | – | – |
| CS 5609 | – | Si-NPN | – | – | BC 337; | – | – |
| CS 5610 | – | Si-PNP | – | – | BC 327; | – | – |
| CS 6203 | – | Si-PNP | – | – | BC 309; | – | – |
| CS 6208 | – | Si-NPN | – | – | BC 337; | – | – |
| CS 6209 | – | Si-PNP | – | – | BC 327; | – | – |
| CS 6305 | – | Si-PNP | – | – | BC 307; | – | – |
| CS 9003 | – | Si-NPN | – | – | BC 547; | – | – |
| CS 9010 | – | Si-NPN | – | – | BC 547; | – | – |
| CS 9011 | – | Si-NPN | – | – | BC 547; | – | – |
| CS 9012 | – | Si-PNP | – | – | BC 328; | – | – |
| CS 9013 | – | Si-NPN | – | – | BC 338; | – | – |
| CS 9014 | – | Si-NPN | – | – | BC 549; | – | – |
| CS 9015 | – | Si-PNP | – | – | BC 559; | – | – |
| CS 9016 | – | Si-NPN | – | – | BC 255; | – | – |
| CS 9017 | – | Si-NPN | – | – | BC 255; | – | – |
| CS 9018 | – | Si-NPN | – | – | BC 255; | – | – |
| CS 9020 | – | Si-PNP | – | – | BF 450; | – | – |
| CS 9021 | – | Si-NPN | – | – | BF 255; | – | – |
| CS 9022 | – | Si-NPN | – | – | BC 547; | – | – |
| CS 9102 | – | – | – | – | – | – | – |
| CS 9103 | – | – | – | – | – | – | – |
| CS 9126 | – | Si-NPN | – | – | BC 548; | – | – |
| CS 9127 | – | Si-PNP | – | – | BC 558; | – | – |
| CTP 1104 | ITT | Ge-PNP | NF-L | 40V; 3A; 40W; | AD 149; AD 150; AD 166; 2N2063A; 2N2148; | – | 12 |
| CTP 1108 | ITT | Ge-PNP | NF-L | 20V; 3A; 40W; | AD 149; AD 150; AD 166; 2N2061A; 2N2148; | – | 12 |
| CTP 1109 | ITT | Ge-PNP | NF-L | 20V; 4A; 32W; | AD 149; AD 150; AD 166; 2N2061A; 2N2148; | – | 12 |
| CTP 1111 | ITT | Ge-PNP | NF-L | 80V; 3A; 32W; | AD 132; AD 167; AUY 20; 2N2065A; 2N2147; | – | 12 |
| CTP 1500 | ITT | Ge-PNP | NF/S-L | 100V; 15A; 50W; | AUY 37; 2N1556; 2N1560; | – | 12 |
| CTP 1503 | ITT | Ge-PNP | NF/S-L | 60V; 15A; 50W; | AUY 21; 2N1550; 2N1554; | – | 12 |
| CTP 1504 | ITT | Ge-PNP | NF/S-L | 80V; 15A; 50W; | AUY 22; 2N1551; 2N1555; | – | 12 |
| CTP 1508 | ITT | Ge-PNP | NF/S-L | 40V; 15A; 50W; | AUY 21; AUY 29; 2N1554; 2N1558; | – | 12 |
| CTP 1544 | ITT | Ge-PNP | NF/S-L | 60V; 25A; 50W; | 2N1164; 2N1165; | – | 12 |
| CTP 1545 | ITT | Ge-PNP | NF/S-L | 80V; 25A; 50W; | 2N1164; 2N1165; | – | 12 |
| CTP 1552 | ITT | Ge-PNP | NF/S-L | 40V; 25A; 50W; | 2N1162; 2N1163; | – | 12 |
| CTP 1553 | ITT | Ge-PNP | NF/S-L | 100V; 25A; 50W; | 2N1166; 2N1167; | – | 12 |
| D2T 2904 | TIX | Si-PNP | Dual | 40V; 0.6A; B=40-120; | BFX 11; 2N3726; 2N4015; 2N4016; | – | 36 |
| D2T 2904 A | TIX | Si-PNP | = D2T 2904; | 60V; | – | – | 36 |
| D2T 2905 | TIX | Si-PNP | Dual | 40V; 0.6A; B=100-300; | BFX 11; 2N3726; 2N4015; 2N4016; | – | 36 |
| D2T 2905 A | TIX | Si-PNP | = D2T 2905 | 60V; | – | – | 36 |
| D2T 2218 | TIX | Si-NPN | Dual | 60V; 0.8A; B=40-120; | BFX 10; 2N3411; 2N3729; 2N3729; | – | 36 |
| D2T 2218 A | TIX | Si-NPN | = D2T 2218 | 75V; | – | – | 36 |
| D2T 2219 | TIX | Si-NPN | Dual | 60V; 0.8A; B=100-300; | BFX 10; 2N4311; 2N3728; 2N3729; | – | 36 |
| D2T 2219 A | TIX | Si-NPN | = D2T 2219 | 75V; | – | – | 36 |
| D12E026 | GEN | Si-NPN | DuaL | 45V; 0.03A; 0.6W; | BFW 39; BFW 40; 2N2913-18 | – | 36 |
| D12E126 | GEN | Si-NPN | = D12E026 | 0.3W; | – | – | 36 |
| D16G6 | GEN | Si-NPN | UHF-O | · 500MHz; | BF 155; BF 161; BF 180-183; BF 357; BF 377; BF 378 | – | 21 |
| D16P1 | GEN | Si-NPN | Darl | 18V; 0.2A; 0.4W; | BC 517; | – | 21 |
| D26C1 | GEN | Si-NPN | Min-S | 25V; 0.09W; | BC 122; BC 146; BC 198; BCW 98; | – | 19 |
| D26E-1 | GEN | Si-NPN | Min-NF/S | 45V; 0.09W; | BC 123; BC 197; BCW 98; | – | 19 |
| D26E-2 | GEN | Si-NPN | Min-NF/S | 40V; 0.09W; | BC 123; BC 197; BCW 98; | – | 19 |
| D26G-1 | GEN | Si-NPN | Min-UHF | · 600MHz; | – | – | 19 |
| D26P1 | GEN | Si-NPN | Min-Darl | 18V; 0.09W; | – | – | 19 |
| D26P2 | GEN | Si-NPN | Min-Darl | 25V; 0.09W; | – | – | 19 |
| D29E1-2 | GEN | Si-PNP | NF-Tr | 25V; 0.75A; 0.5W; | BC 328; BC 298; BC 728; BC 828; | – | 21 |
| D29E1-2 | GEN | Si-PNP | = D29E1-2 | – | – | D33D21-22 | 21 |
| D29E4-7 | GEN | Si-PNP | NF-Tr | 50V; 0.75A; 0.5W; | BC 327; BC 297; BC 727; BC 827; | – | 21 |
| D29E4-7 | GEN | Si-PNP | = D29E4-7 | – | – | D33D24-27 | 21 |
| D29E9-10 | GEN | Si-PNP | NF-Tr | 60V; 0.75A; 0.5W; | BC 527; BC 488; BC 534; | – | 21 |
| D29E9-10 | GEN | Si-PNP | = D29E9-10 | – | – | D33D29-30 | 21 |
| D29F1-7 | GEN | Si-PNP | Uni | 40V; 0.1A; 0.36W; | BC 177; BC 204; BC 213; BC 251; BC 307; BC 512 | – | 21 |
| D30A1-5 | GEN | Si-PNP | Min-S | 25V; 0.09W; | BC 202; BC 196; BC 200; BCW 99; | – | 19 |
| D32K1 | GEN | Si-NPN | NF/S-Tr | 30V; 0.75A; 0.5W; | BC 378; BC 338; BC 738; BC 838; | – | 21 |
| D32K2 | GEN | Si-NPN | = D32K1 | 50V; | BC 377; BC 337; BC 737; BC 837; | – | 21 |
| D32P1-4 | GEN | Si-NPN | Uni | 40V; 0.05A; 0.36W; | BC 107; BC 171; BC 183; BC 207; BC 547; BC 582; | – | 21 |
| D33D21-22 | GEN | Si-NPN | NF-Tr | 25V; 0.75A; 0.5W; | BC 338; BC 378; BC 738; BC 838; | – | 21 |
| D3321-22 | GEN | Si-NPN | = D33D21-22 | – | – | D29E1-2 | 21 |
| D33D24-27 | GEN | Si-NPN | NF-Tr | 50V; 0.75A; 0.5W; | BC 337; BC 377; BC 737; BC 837; | – | 21 |
| D33D24-27 | GEN | Si-NPN | = D33D24-27 | – | – | D29E4-7 | 21 |
| D33D29-30 | GEN | Si-NPN | NF-Tr | 60V; 0.75A; 0.5W; | BC 537; BC 487; BC 535; | – | 21 |
| D33D29-30 | GEN | Si-NPN | = D33D29-30 | – | – | D29E9-10 | 21 |
| D40C1-3 | GEN | Si-NPN | Darl | 30V; 0.5A; 4W; | MPS-U 45; | – | 34 |
| D40C4-5 | GEN | Si-NPN | = D40C1-3 | 40V; | – | – | 34 |
| D40C7 | GEN | Si-NPN | = D40C1-3 | 50V; | – | – | 34 |
| D40D1-3 | GEN | Si-NPN | NF-L | 45V; 1A; 4W; | BD 509; BD 515; BD 525; | D41D1-3 | 34 |
| D40D4-5 | GEN | Si-NPN | = D40D1-3 | 60V; | BD 517; BD 525; | D41D4-5 | 34 |
| D40D7-8 | GEN | Si-NPN | = D40D1-3 | 75V; | BD 519; BD 527; | D41D10-11 | 34 |
| D40D10-11 | GEN | Si-NPN | = D40D1-3 | 90V; | BD 529; | D41D10-11 | 34 |
| D40N1-2 | GEN | Si-NPN | Vid | 250V; 0.1A; 4W; | BF 381; BF 458; BD 232; BD 410; | – | 34 |
| D40N3-4 | GEN | Si-NPN | = D40N1-3 | 300V; | BF 382; BF 459; BD 232; BD 410; | – | 34 |
| D40P1 | GEN | Si-NPN | Vid | 200V; 0.5A; 4W; | BF 380; BD 232; BD 410; | – | 34 |
| D40P3 | GEN | Si-NPN | = D40P1 | 250V; | BF 381; BD 232; BD 410; | – | 34 |
| D40P5 | GEN | Si-NPN | = D40P1 | 300V; | BF 382; BD 232; BD 410; | – | 34 |
| D41D1-2 | GEN | Si-PNP | NF-L | 45V; 1A; 4W; | BD 510; BD 516; BD 526; | D40D1-3 | 34 |
| D41D4-5 | GEN | Si-PNP | = D41D1-2 | 60V | BD 518; BD 526; | D40D4-5 | 34 |
| D41D7-8 | GEN | Si-PNP | = D41D1-2 | 75V; | BD 520; BD 528; | D40D7-8 | 34 |
| D41D10-11 | GEN | Si-PNP | = D41D1-2 | 90V; | BD 530; | D40D10-11 | 34 |
| D42C1-3 | GEN | Si-NPN | NF-L | 40V; 3A; 12.5W; | BD 175; BD 233; BD 437; | D43C1-3 | 28 |
| D42C4-6 | GEN | Si-NPN | = D42C1-3 | 55V; | BD 177; BD 235; BD 439; | D43C4-6 | 28 |
| D42C7-9 | GEN | Si-NPN | = D42C1-3 | 70V; | BD 179; BD 237; BD 441; | D43C7-9 | 28 |

| TYP | FIRMA | MAT./POL. | ZASTOSOWANIE | PARAMETRY | ZAMIENNIKI | PARA KOMPL. | RYS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D42C10-11 | GEN | Si-NPN | = D42C1-3 | 90V; | BD 179; BD 237; BD 441; | D43C10-11 | 28 |
| D43C1-3 | GEN | Si-PNP | NF-L | 40V; 3A; 12.5W; | BD 176; BD 234; BD 438; | D42C1-3 | 28 |
| D43C4-6 | GEN | Si-PNP | = D43C1-3 | 55V; | BD 178; BD 236; BD 440; | D42C4-6 | 28 |
| D43C7-9 | GEN | Si-PNP | = D43C1-3 | 70V; | BD 180; BD 238; BD 442; | D42C7-9 | 28 |
| D43C10-11 | GEN | Si-PNP | = D43C1-3 | 90V; | BD 180; BD 238; BD 442; | D42C10-11 | 28 |
| D44C1-3 | GEN | Si-NPN | NF-L | 40V; 4A; 30W; | BD 243; BD 595; BD 605; | D45C1-3 | 28 |
| D44C4-6 | GEN | Si-NPN | = D44C1-3 | 55V; | BD 243A; BD 597; BD 607; | D45C4-6 | 28 |
| D44C7-9 | GEN | Si-NPN | = D44C1-3 | 70V; | BD 243B; BD 599; BD 609; | D45C7-9 | 28 |
| D44C10-11 | GEN | Si-NPN | = D44C1-3 | 90V; | BD 243C; BD 601; BD 609; | D45C10-11 | 28 |
| D44H1-2 | GEN | Si-NPN | NF-L | 30V; 10A; 50W; | BD 605; BD 705; | D45H1-2 | 28 |
| D44H4-5 | GEN | Si-NPN | = D44H1-2 | 45V; | BD 605; BD 705; | D45H4-5 | 28 |
| D44H7-8 | GEN | Si-NPN | = D44H1-2 | 60V; | BD 607; BD 707; | D45H7-8 | 28 |
| D44H10 | GEN | Si-NPN | = D44H1-2 | 80V; | BD 609; BD709; | D45H10 | 28 |
| D44R1-2 | GEN | Si-NPN | NF-L | 400V; 1A; 20W; | BD 159; BD 410; | - | 28 |
| D44R3-4 | GEN | Si-NPN | = D44r1-2 | 500V; | BD 159; BD 410; | - | 28 |
| D45C1-3 | GEN | Si-PNP | NF-L | 40V; 4A; 30W; | BD 244; BD 596; BD 608; | D44C1-3 | 28 |
| D45C4-6 | GEN | Si-PNP | = D45C1-3 | 55V; | BD 244A; BD 598; BD 608; | D44C4-6 | 28 |
| D45C7-9 | GEN | Si-PNP | = D45C1-3 | 70V; | BD 244B; BD 600; BD 610; | D44C7-9 | 28 |
| D45C10-11 | GEN | Si-PNP | = D45C1-3 | 90V; | BD 244C; BD 602; BD 610; | D44C10-11 | 28 |
| D45H1-2 | GEN | Si-PNP | NF-L | 30V; 10A; 50W; | BD 606; BD 706; | D44H1-2 | 28 |
| D45H4-5 | GEN | Si-PNP | = D45H1-2 | 45V; | BD 606; BD 706; | D44H4-5 | 28 |
| D45H7-8 | GEN | Si-PNP | = D45H1-2 | 60V; | BD 608; BD 708; | D44H7-8 | 28 |
| D45H10 | GEN | Si-PNP | = D45H1-2 | 80V; | BD 610; BD 710; | D44H10 | 28 |
| DW 6208 | FCH | Si-NPN | Uni | - | BC 107; BC 171; BC 182; BC 207; BC 237; BC 382; | - | 4 |
| DW 6335 | FCH | Si-NPN | Uni | - | BC 107; BC 171; BC 182; BC 207; BC 237; BC 382; | - | 4 |
| DW 6577 | FCH | Si-NPN | Uni | - | BC 107; BC 171; BC 182; BC 207; BC 237; BC 382; | - | 4 |
| DW 6618 | FCH | Si-NPN | NF-Tr | - | BC 337; BC 377; BC 737; BC 837; | - | 8 |
| DW 6619 | FCH | Si-NPN | NF-Tr | - | BC 327; BC 297; BC 727; BC 827; | - | 8 |
| DW 6737 | FCH | Si-NPN | Uni | - | BC 107; BC 171; BC 182; BC 207; BC 237; BC 382; | - | 4 |
| DW 6969 | FCH | Si-PNP | NF/HF | - | BC 177; BC 204; BC 212; BC 251; BC 307; BC 512; | - | 4 |
| DW 7000 | FCH | Si-NPN | TV-ZF-re | - | BF 167; BF 198; BF 225; BF 310; BF 367; | - | 5 |
| DW 7035 | FCH | Si-NPN | NF/HF | - | BC 107; BC 171; BC 182; BC 207; BC 237; BC 382; | - | 4 |
| DW 7039 | FCH | Si-NPN | NF/HF/Vid | - | BF 257; BF 297; BF 336; BF 657; | - | 5 |
| DW 7050 | FCH | Si-NPN | TV-ZF | - | BF 173; BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; | - | 6 |
| FD 592 | - | Si-NPN | - | - | BF 254 | - | - |
| FD 1401 | - | Si-NPN | - | - | BC 548 | - | - |
| FD 1402 | - | Si-NPN | - | - | BC 548 | - | - |
| FD 1501 | - | Si-NPN | - | - | BF 255 | - | - |
| FD 1502 | - | Si-NPN | - | - | BF 255 | - | - |
| FD 1601 | - | Si-PNP | - | - | BC 558 | - | - |
| FD 1602 | - | Si-PNP | - | - | BC 558 | - | - |
| FD 1701 | - | Si-NPN | - | - | BC 338 | - | - |
| FD 1702 | - | Si-NPN | - | - | BC 338 | - | - |
| FD 1801 | - | Si-PNP | - | - | BC 328; | - | - |
| FD 1802 | - | Si-PNP | - | - | BC 328; | - | - |
| FD 2502 | - | Si-NPN | - | - | BF 255; | - | - |
| FD 8050 | - | Si-NPN | - | - | BC 337; | - | - |
| FD 8550 | - | Si-PNP | - | - | BC 327; | - | - |
| FN 697 | FCH | Si-NPN | = 2N697 | - | - | - | 8 |
| FN 706 | FCH | Si-NPN | = 2N706 | - | - | - | 4 |
| FN 708 | FCH | Si-NPN | = 2N708 | - | - | - | 4 |
| FN 718 A | FCH | Si-NPN | = 2N718A | - | - | - | 4 |
| FN 722 | FCH | Si-PNP | = 2N722 | - | - | - | 4 |
| FN 744 | FCH | Si-NPN | = 2N744 | - | - | - | 4 |
| FN 870 | FCH | Si-NPN | = 2N870 | - | - | - | 4 |
| FN 871 | FCH | Si-NPN | = 2N871 | - | - | - | 4 |
| FN 914 | FCH | Si-NPN | = 2N914 | - | - | - | 4 |
| FN 915 | FCH | Si-NPN | = 2N915 | - | - | - | 4 |
| FN 916 | FCH | Si-NPN | = 2N916 | - | - | - | 4 |
| FN 918 | FCH | Si-NPN | = 2N918 | - | - | - | 4 |
| FN 930 | FCH | Si-NPN | = 2N930 | - | - | - | 4 |
| FN 956 | FCH | Si-NPN | = 2N956 | - | - | - | 4 |
| FN 1132 | FCH | Si-PNP | = 2N1132 | - | - | - | 8 |
| FN 1613 | FCH | Si-NPN | = 2N1613 | - | - | - | 8 |
| FN 1711 | FCH | Si-NPN | = 2N1711 | - | - | - | 8 |
| FN 2218 | FCH | Si-NPN | = 2N2218 | - | - | EN 2904 | 8 |
| FN 2219 | FCH | Si-NPN | = 2N2219 | - | - | EN 2905 | 8 |
| FN 2221 | FCH | Si-NPN | = 2N2221 | - | - | EN 2906 | 4 |
| FN 2222 | FCH | Si-NPN | = 2N2222 | - | - | EN 2907 | 4 |
| FN 2369 A | FCH | Si-NPN | = 2N2369A | - | - | - | 4 |
| FN 2484 | FCH | Si-NPN | = 2N2484 | - | - | - | 4 |
| FN 2894 A | FCH | Si-PNP | = 2N2894A | - | - | - | 4 |
| FN 2904 | FCH | Si-PNP | = 2N2904 | - | - | EN 2218 | 8 |
| FN 2905 | FCH | Si-PNP | = 2N2905 | - | - | EN 2219 | 8 |
| FN 2906 | FCH | Si-PNP | = 2N2906 | - | - | EN 2221 | 4 |
| FN 2907 | FCH | Si-PNP | = 2N2907 | - | - | EN 2222 | 4 |
| FN 3009 | FCH | Si-NPN | = 2N3009 | - | - | - | 4 |
| FN 3011 | FCH | Si-NPN | = 2N3011 | - | - | - | 4 |
| FN 3013 | FCH | Si-NPN | = 2N3013 | - | - | - | 4 |
| FN 3014 | FCH | Si-NPN | = 2N3014 | - | - | - | 4 |
| FN 3250 | FCH | Si-PNP | = 2N3250 | - | - | - | 4 |
| FN 3502 | FCH | Si-PNP | = 2N3502 | - | - | - | 8 |
| FN 3504 | FCH | Si-PNP | = 2N3504 | - | - | - | 4 |
| FN 3903 | FCH | Si-NPN | = 2N3903 | - | - | EN 3905 | 4 |
| FN 3904 | FCH | Si-NPN | = 2N3904 | - | - | EN 3906 | 4 |
| FN 3905 | FCH | Si-PNP | = 2N 3905 | - | - | EN 3903 | 4 |
| FN 3906 | FCH | Si-PNP | = 2N 3906 | - | - | EN 3904 | 4 |
| FN 3962 | FCH | Si-PNP | = 2N 3962 | - | - | - | 4 |
| FN 4123 | FCH | Si-NPN | = 2N 4123 | - | - | EN 4125 | 4 |
| FN 4124 | FCH | Si-NPN | = 2N 4124 | - | - | EN 4126 | 4 |
| FN 4125 | FCH | Si-PNP | = 2N 4125 | - | - | EN 4123 | 4 |
| FN 4126 | FCH | Si-PNP | = 2N 4126 | - | - | EN 4124 | 4 |
| FN 5172 | FCH | Si-NPN | = 2N 5172 | - | - | - | 4 |

| TYP | FIRMA | MAT./POL. | ZASTOSOWANIE | PARAMETRY | ZAMIENNIKI | PARA KOMPL. | RYS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FB 2060 | FCH | Si-NPN | =2N 2060 | – | – | – | 36 |
| FB 3423 | FCH | Si-NPN | = 2N 3423 | – | – | – | 36 |
| FB 3424 | FCH | Si-NPN | = 2N 3424 | – | – | – | 36 |
| FB 3726 | FCH | Si-PNP | = 2N 3726 | – | – | – | 36 |
| FB 3727 | FCH | Si-PNP | = 2N 3727 | – | – | – | 36 |
| FB 3728 | FCH | Si-NPN | = 2N 3728 | – | – | – | 36 |
| FB 3729 | FCH | Si-NPN | = 2N 3729 | – | – | – | 36 |
| FB 4015 | FCH | Si-PNP | = 2N 4015 | – | – | – | 36 |
| FB 4016 | FCH | Si-PNP | = 2N 4016 | – | – | – | 36 |
| FE 1718 | FCH | Si-PNP | Dual | 40V; 0.1A; > 400MHz; | BFX 11; 2N3726; 2N3727; 2N4015; 2N4016; | – | 41 |
| FE 2060 | FCH | Si-NPN | = 2N 2060 | – | – | – | 41 |
| FE 2223 | FCH | Si-NPN | = 2N 2223 | – | – | – | 41 |
| FE 2013 | FCH | Si-NPN | = 2N 2913 | – | – | – | 41 |
| FE 2914 | FCH | Si-NPN | = 2N 2914 | – | – | – | 41 |
| FE 2915 | FCH | Si-NPN | = 2N 2915 | – | – | – | 41 |
| FE 2916 | FCH | Si-NPN | = 2N 2916 | – | – | – | 41 |
| FE 2917 | FHC | Si-NPN | = 2N 2917 | – | – | – | 41 |
| FE 2918 | FCH | Si-NPN | = 2N 2918 | – | – | – | 41 |
| FE 2919 | FCH | Si-NPN | = 2N 2919 | – | – | – | 41 |
| FE 2920 | FCH | Si-NPN | = 2N 2920 | – | – | – | 41 |
| FE 3423 | FCH | Si-NPN | = 2N 3423 | – | – | – | 41 |
| FE 3424 | FCH | Si-NPN | = 2N 3424 | – | – | – | 41 |
| FE 3726 | FCH | Si-PNP | = 2N 3726 | – | – | – | 41 |
| FE 3727 | FCH | Si_PNP | = 2N 3727 | – | – | – | 41 |
| FE 3728 | FCH | Si-NPN | = 2N 3728 | – | – | – | 41 |
| FE 3729 | FCH | Si-NPN | = 2N 3729 | – | – | – | 41 |
| FE 4015 | FCH | Si-PNP | = 2N 4015 | – | – | – | 41 |
| FE 4016 | FCH | Si-PNP | = 2N 4016 | – | – | – | 41 |
| FE 4017 | FHC | Si-PNP | = 2N 4017 | – | – | – | 41 |
| FE 4018 | FCH | Si-PNP | = 2N 4018 | – | – | – | 41 |
| FE 4019 | FCH | Si-PNP | = 2N 4019 | – | – | – | 41 |
| FE 4020 | FCH | Si_PNP | = 2N 4020 | – | – | – | 41 |
| FE 4021 | FHC | Si-PNP | = 2N 4021 | – | – | – | 41 |
| FE 4022 | FCH | Si-PNP | = 2N 4022 | – | – | – | 41 |
| FE 4023 | FCH | Si-PNP | = 2N 4023 | – | – | – | 41 |
| FE 4024 | FCH | Si-PNP | = 2N 4024 | – | – | – | 41 |
| FE 4025 | FHC | Si-PNP | = 2N 4025 | – | – | – | 41 |
| FE 0654 | FCH | N-FET | NF/S | IDSS = 1-40mA | 2N5163 | – | 4 |
| FE 0655 | FCH | N-FET | NF/S | IDSS = 15mA | BFS 74-79; BSV 78-80; 2N4856-61; | – | 4 |
| FPQ 3467 | FCH | Si-PNP | 4xPNP | – | – | – | sp |
| FPQ 3468 | FCH | Si-PNP | 4xPNP | – | – | – | sp |
| FPQ 3724 | FCH | Si-NPN | 4xNPN | – | – | – | sp |
| FPQ 3725 | FCH | Si-NPN | 4xNPN | – | – | – | sp |
| FQ 3467 | FCH | Si-PNP | 4xPNP | – | – | – | sp |
| FQ 3468 | FCH | Si-PNP | 4xPNP | – | – | – | sp |
| FQ 3724 | FCH | Si-NPN | 4xNPN | – | – | – | sp |
| FQ 3725 | FCH | Si-NPN | 4xNPN | – | – | – | sp |
| FT 17 | FCH | Si-NPN | UHF | > 1000MHz; | BF 357; BF 377; BF 378; | – | 4 |
| FT 34 A | FCH | Si-NPN | NF/HF-L | 80V; 10A; 15W; | BLX 22; | – | 27 |
| FT 34 B | FCH | Si-NPN | NF/HF-L | 60V; 10A; 16W; | BLX 22; | – | 27 |
| FT 34 C | FCH | Si-NPN | NF/HF | 80V; 5A; 5W; | BFT 32; 2N4307; 2N4895; 2N5337; | – | 6 |
| FT 43 D | FCH | Si-NPN | NF/HF | 60V; 5A; 5W; | BFT 32; 2N4307; 2N4895; 2N5337; | – | 6 |
| FT 40 | FCH | Si-NPN | UHF | 1.2GHz; | – | – | 6 |
| FT 45 | FCH | Si-NPN | VHF | > 425MHz; | BF 173; BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; | – | 5 |
| FT 107 A | FCH | Si-NPN | NF | 30V; 0.05A; B > 1200; | – | – | 4 |
| FT 107 B | FCH | Si-NPN | NF | 45V; 0.05A; B>600; | – | – | 4 |
| FT 107 C | FCH | Si-NPN | NF | 60V; 0.05A; B>150; | BC 550; BC 184; BC 384; BC 414; | – | 4 |
| FT 118 | FCH | Si-NPN | VHF | 500MHz; | BF 173; BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; | – | 5 |
| FT 123 | FCH | Si-NPN | Vid | 300V; 0.1A; 1W; | BF 259; BF 338; BF 659; | – | 6 |
| FT 400 | FCH | Si-PNP | NF-L | 80V; 5A; 30W; | BLX 49; 2N6186; | – | 27 |
| FT 401 | FCH | Si-NPN | S-L | 400V; 2A; 100W; | BU 212; BUW 76; BUY 76; | – | 12 |
| FT 402 | FCH | Si-NPN | S-L | 400V; 3.5A; 100W; | BU 212; BUW 76; BUY 76; | – | 12 |
| FT 410 | FCH | Si-NPN | S-L | 200V; 7.5A; 100W; | BU 210; BUW 74; BUY 74; | – | 12 |
| FT 411 | FCH | Si-NPN | S-L | 300V; 7.5A; 100W; | BU 211; BUW 75; BUY 75; | – | 12 |
| FT 413 | FCH | Si-NPN | S-L | 400V; 7.5A; 100W; | BU 212; BUW 76; BUY 76; | – | 12 |
| FT 423 | FCH | Si-NPN | S-L | 400V; 7.5A; 100W; | BU 212; BUW 76; BUY 76; | – | 12 |
| FT 423 C | FCH | Si-NPN | S-L | 400V; 10A; 100W; | BU 212; BU 221; BUW 76; BUY 76; | – | 12 |
| FT 431 | FCH | Si-NPN | S-L | 400V; 10A; 100W; | BU 212; BU 221; BUW 76; BUY 76; | – | 12 |
| FT 701 | FCH | P-FET | MOS-Dual | – | – | – | 36 |
| FT 703 | FCH | P-FET | MOS | – | – | – | 5 |
| FT 704 | FCH | P-FET | MOS | – | – | – | 5 |
| FT 709 | FCH | Si-NPN | = 2N709 | – | – | – | 4 |
| FT 1210 | FCH | Si-NPN | VHF | > 500MHz; | BF 173; BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; | – | 5 |
| FT 1310 | FCH | Si-NPN | SS | 5V; < 15ns; | BSS 10-12; BSX 39; BSX 87; BSX 92; BSX 93; | – | 4 |
| FT 1315 | FCH | Si-NPN | SS | 8V; 0.2A; < 12ns; | BSS 10-12; BSV 59; BSW 38; BSX 19; BSX 20; | – | 4 |
| FT 1324 | FCH | Si-NPN | VHF | > 640MHz; | BF 173; BF 199; BF 224; BF 310; BF 373; | – | 4 |
| FT 1341 | FCH | Si-NPN | S | 10V; 0.1A; < 65ns; | | – | 4 |
| FT 1702 | FCH | Si-PNP | HF/S | > 500MHz; | BSW 25; BSW 37; BSW 81; | – | 4 |
| FT 1718 | FCH | Si-PNP | Dual | 40V; 0.1A; > 400MHz; | BFX 11; 2N3726; 2N3727; 2N4015; 2N4016; | – | |
| FT 1724 | FCH | Si-NPN | = 2N1724 | – | – | – | 27 |
| FT 1725 | FCH | Si-NPN | = 2N1725 | – | – | – | 27 |
| FT 1746 | FCH | Si-PNP | NF/S | 30V; 0.36W; | BC 177; BC 204; BC 212; BC 251; BC 307; BC 512; | – | 4 |
| FT 2368 | FCH | Si-NPN | =2N2368 | – | – | – | 4 |
| FT 2369 | FCH | Si-NPN | = 2N2369 | – | – | – | 4 |
| FT 2483 | FCH | Si-NPN | = 2N2483 | – | – | – | 4 |
| FT 2484 | FCH | Si-NPN | = 2N2884; | – | – | – | 4 |
| FT 2974 | FCH | Si-NPN | = 2N2974 | – | – | – | 36 |
| FT 2975 | FCH | Si-NPN | = 2N2975 | – | – | – | 36 |
| FT 2978 | FCH | Si-NPN | = 2N2978 | – | – | – | 36 |
| FT 2979 | FCH | Si-NPN | = 2N2979 | – | – | – | 36 |
| FT 3567 | FCH | Si-NPN | = 2N3567 | – | – | – | 8 |
| FT 3568 | FCH | Si-NPN | = 2N3568 | – | – | – | 8 |
| FT 3569 | FCH | Si-NPN | = 2N3569 | – | – | – | 8 |

| TYP | FIRMA | MAT./POL. | ZASTOSOWANIE | PARAMETRY | ZAMIENNIKI | PARA KOMPL. | RYS. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FT 3641 | FCH | Si-NPN | = 2N3641 | – | – | – | 8 |
| FT 3642 | FCH | Si-NPN | = 2N3642 | – | – | – | 8 |
| FT 3643 | FCH | Si-NPN | = 2N3643 | – | – | – | 8 |
| FT 3644 | FCH | Si-PNP | = 2N3644 | – | – | – | 8 |
| FT 3645 | FCH | Si-PNP | = 2N3645 | – | – | – | 8 |
| FT 3722 | FCH | Si-NPN | = 2N3722 | – | – | – | 8 |
| FT 3723 | FCH | Si-NPN | = 2N3723 | – | – | – | 8 |
| FT 3838 | FCH | Si-N/P | = 2N3838 | – | – | – | sp |
| FT 4017 | FCH | Si-PNP | = 2N4017 | – | – | – | 36 |
| FT 4018 | FCH | Si-PNP | = 2N4018 | – | – | – | 36 |
| FT 4019 | FCH | Si-PNP | = 2N4019 | – | – | – | 36 |
| FT 4020 | FCH | Si-PNP | = 2N4020 | – | – | – | 36 |
| FT 4021 | FCH | Si-PNP | = 2N4021 | – | – | – | 36 |
| FT 4022 | FCH | Si-PNP | = 2N4022 | – | – | – | 36 |
| FT 4023 | FCH | Si-PNP | = 2N4023 | – | – | – | 36 |
| FT 4024 | FCH | Si-PNP | = 2N4024 | – | – | – | 36 |
| FT 4025 | FCH | Si-PNP | = 2N4025 | – | – | – | 36 |
| FT 4354 | FCH | Si-PNP | = 2N4354 | – | – | – | 8 |
| FT 4355 | FCH | Si-PNP | = 2N4355 | – | – | – | 8 |
| FT 4356 | FCH | Si-PNP | = 2N 4356 | – | – | – | 8 |
| FT 5040 | FCH | Si-PNP | = 2N5040 | – | – | – | 8 |
| FT 5041 | FCH | Si-PNP | = 2N5041 | – | – | – | 8 |
| FT 5415 | FCH | Si-PNP | = 2N5415 | – | – | – | 6 |
| FT 7207 A | FCH | Si-NPN | NF/S-L | 80V; 5A; 30W; | BLX 19; 2N1724; | – | 27 |
| FT 7207 B | FCH | Si-NPN | NF/S-L | 60V; 5A; 30W; | BLX 19; 2N1724; | – | 27 |
| FT 0654 | FCH | N-FET | NF/S | IDSS = 1-40mA; | BFW 54-56; | – | 4 |
| FT 0655 | FCH | N-FET | NF/S | IDSS = 15mA; | BFS 74-76; BSV 78-80; 2N4856-58; | – | 4 |
| FX 107 A | FCH | Si-NPN | NF | 30V; 0.05A; B›1200; | – | – | sp |
| FX 107 B | FCH | Si-NPN | NF | 45V; 0.05A; B›600; | – | – | sp |
| FX 107 C | FCH | Si-NPN | NF | 60V; 0.05A; B›150; | – | – | sp |
| FX 914 | FCH | Si-NPN | = 2N914 | – | – | – | sp |
| FX 918 | FCH | Si-NPN | = 2N918 | – | – | – | sp |
| FX 2368 | FCH | Si-NPN | = 2N2368 | – | – | – | sp |
| FX 2369 | FCH | Si-NPN | = 2N2369 | – | – | – | sp |
| FX 2483 | FCH | Si-NPN | = 2N2483 | – | – | – | sp |
| FX 2484 | FCH | Si-NPN | = 2N2484 | – | – | – | sp |
| FX 2894 | FCH | Si-PNP | = 2N2894 | – | – | – | sp |
| FX 3299 | FCH | Si-NPN | = 2N3299 | – | – | – | sp |
| FX 3300 | FCH | Si-NPN | = 2N3300 | – | – | – | sp |
| FX 3502 | FCH | Si-PNP | = 2N3502 | – | – | – | sp |
| FX 3503 | FCH | Si-PNP | = 2N3503 | – | – | – | sp |
| FX 3724 | FCH | Si-NPN | = 2N3724 | – | – | – | sp |
| FX 3725 | FCH | Si-NPN | = 2N3725 | – | – | – | sp |
| FX 3962 | FCH | Si-PNP | = 2N3962 | – | – | – | sp |
| FX 3963 | FCH | Si-PNP | = 2N3963 | – | – | – | sp |
| FX 3964 | FCH | Si-PNP | = 2N3964 | – | – | – | sp |
| FX 3965 | FCH | Si-PNP | = 2N3965 | – | – | – | sp |
| FX 4046 | FCH | Si-NPN | = 2N4046 | – | – | – | sp |
| XF 4047 | FCH | Si-NPN | = 2N4047 | – | – | – | sp |
| FX 4207 | FCH | Si-PNP | = 2N4207 | – | – | – | sp |
| FX 4960 | FCH | Si-NPN | = 2N4960 | – | – | – | sp |
| G 6004 | – | – | – | – | BD 700; | – | – |
| G 6005 | – | – | – | – | BD 699; | – | – |
| GC 100 | HFO | Ge-PNP | NF-V | 15V; 15mA; 0.03W; | AC 122; AC 125-126; AC 151; | – | 4 |
| GC 101 | HFO | Ge-PNP | NF-V | 15V; 15mA; 0.03W; | AC 122; AC 125-126; AC 151; | – | 4 |
| GC 102 | HFO | Ge-PNP | NF-V/Tr | 15V; 50mA; | AC 122; AC 125-126; AC 151; | – | 4 |
| GC 103 | HFO | Ge-PNP | NF-V | 15V; 15mA; | AC 122; AC 125-126; AC 151; | – | 4 |
| GC 104 | HFO | Ge-PNP | = GC 103; | ra | AC 151; AC 191; | – | 4 |
| GC 111 | HFO | Ge-PNP | NF | 80V; 0.125A; 0.07W; | ACY 39; | – | 4 |
| GC 112 | HFO | Ge-PNP | NF | 80V; 0.125A; 0.07W; | ACY 39; | – | 4 |
| GC 115 | HFO | Ge-PNP | NF-V/Tr | 20V; 0.15A; 0.07W; | AC 122; AC 125-126; AC 151; | – | 4 |
| GC 116 | HFO | Ge-PNP | NF | 20V; 0.15A; 0.07W; | AC 122; AC 125-126; AC 151; | – | 4 |
| GC 117 | HFO | Ge-PNP | = GC 116 | – | AC 151; AC 191; | – | 4 |
| GC 118 | HFO | Ge-PNP | = GC 116; | – | AC 151; AC 191; | – | 4 |
| GC 120 | HFO | Ge-PNP | NF-Tr | 20V; 0.15A; 0.07W; | AC 122; AC 125-126; AC 151; | – | 4 |
| GC 121 | HFO | Ge-PNP | NF-Tr | 20V; 0.15A; 0.07W; | AC 122; AC 125-126; AC 151; | – | 4 |
| GC 122 | HFO | Ge-PNP | NF/S | 30V; 0.15A; 0.07W; | AC 128; AC 153; AC 188; | – | 4 |
| GC 123 | HFO | Ge-PNP | NF/S | 60V; 0.15A; 0.07W; | ACY 24; ASY 48; ASY 77; | – | 4 |
| GC 181 | GRN | Si-PNP | Uni | – | BC 181; | – | 21 |
| GC 189 | GRN | Si-NPN | Uni | – | BC 238; | – | 21 |
| GC 195 | GRN | Si-NPN | Dari | – | BC 517; | – | 21 |
| GC 196 | GRN | Si-NPN | Uni | – | BC 337 | – | 21 |
| GC 197 | GRN | Si-PNP | Uni | – | BC 327; | – | 21 |
| GC 198 | GRN | Si-PNP | – | – | BC 161 | – | – |
| GC 214 | GRN | Si-PMP | Uni | – | BC 214; | – | – |
| GC 216 | HFO | Ge-PNP | NF-Tr | 20V; 0.1A; 0.075W; | AC 122; AC 125-126; AC 151; | – | 4 |
| GC 217 | HFO | Ge-PNP | NF-Tr | 20V; 0.1A; 0.075W; | AC 122; AC 125-126; AC 151; | – | 4 |
| GC 221 | HFO | Ge-PNP | HF-Tr | 20V; 0.1A; 0.075W; | AC 122; AC 125-126; AC 151; | – | 4 |
| GC 223 | HFO | Ge-PNP | NF-Tr | 66V; 0.1A; 0.075W; | ACY 24; ASY 48; ASY 77; | – | 4 |
| GC 223 | GRN | Si-NPN | NF-Tr | – | BC 337; | – | 21 |
| GC 237-239 | GRN | Si-NPN | Uni | – | BC 237-239; | – | 21 |
| GC 269 | GRN | Si-PNP | Uni | – | BC 328; | – | 21 |
| GC 300 | HFO | Ge-PNP | NF-E | 20V; 0.5A; 0.6W; | AC 128; AC 153; AC 188; | – | 4 |
| GC 301 | HFO | Ge-PNP | NF-E | 32V; 0.5A; | AC 128; AC 153; AC 188; | – | 4 |
| GC 307-309 | GRN | Si-PNP | Uni | – | BC 307-309; | – | 21 |
| GC 371 | GRN | Si-NPN | NF-Tr/E | – | BC 338; | – | 21 |
| GC 372 | GRN | Si-PNP | NF-Tr/E | – | BC 328; | – | 21 |
| GC 373 | GRN | Si-NPN | NF-Tr/E | – | BC 368; | – | – |
| GC 374 | GRN | Si-PNP | NF-Tr/E | – | BC 369; | – | – |
| GC 500 | TES | Ge-PNP | NF-Tr/E | 24V; 0.3A; 0.55W; | AC 128; AC 153; AC 188; | – | 1 |
| GC 501 | TES | Ge-PNP | NF-Tr/E | 24V; 0.3A; 0.55W; | AC 128; AC 153; AC 188; | – | 1 |
| GC 502 | TES | Ge-PNP | NF-Tr/E | 32V; 0.3A; 0.55W; | AC 128; AC 153; AC 188; | – | 1 |
| GC 503 | TES | Ge-PNP | NF | 7V; 5mA; 0.01W; | OC 57-60; | – | – |

ELEKTRONIK
Nr 9 HOBBY 1993

zystory mogą być dowolnego typu o mocy rozpraszania 0.25W.

## Uruchomienie

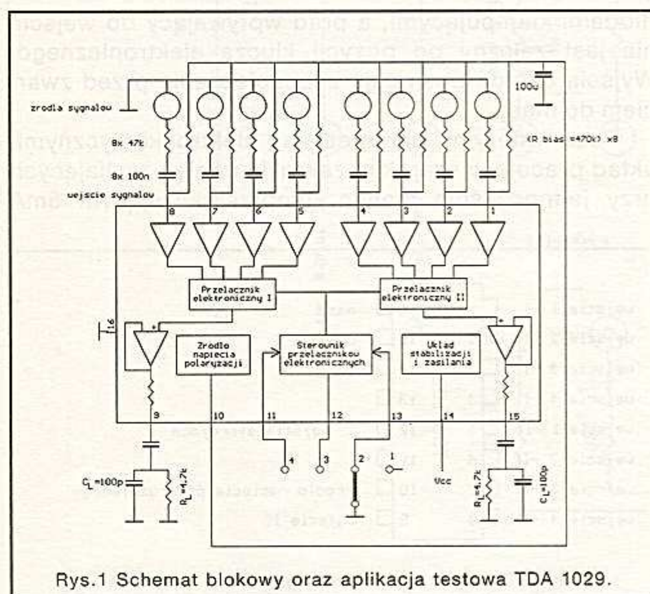
Urządzenie alarmowe zmontowane ze sprawnych elementów zaczyna pracować od razu. Zestrojenie sprowadza się zasadniczo do doboru wartości rezystorów R2 i R8. Wartość rezystora R2 powinna zapewniać częstotliwość generatora taktującego nie wiele mniejszą lub równą 1Hz. Wartość rezystora R8 powinna być taka, aby prąd stabilizacji stabilistora D4 zawierał się w granicach 5...6mA (w celu wykluczenia prawdopodobieństwa wyjścia stabilistora poza reżim stabilizacji). Napięcie zasilania przy tym przyjmuje się równe 12V.

mgr inż.
Sławomir Szczęśniewicz



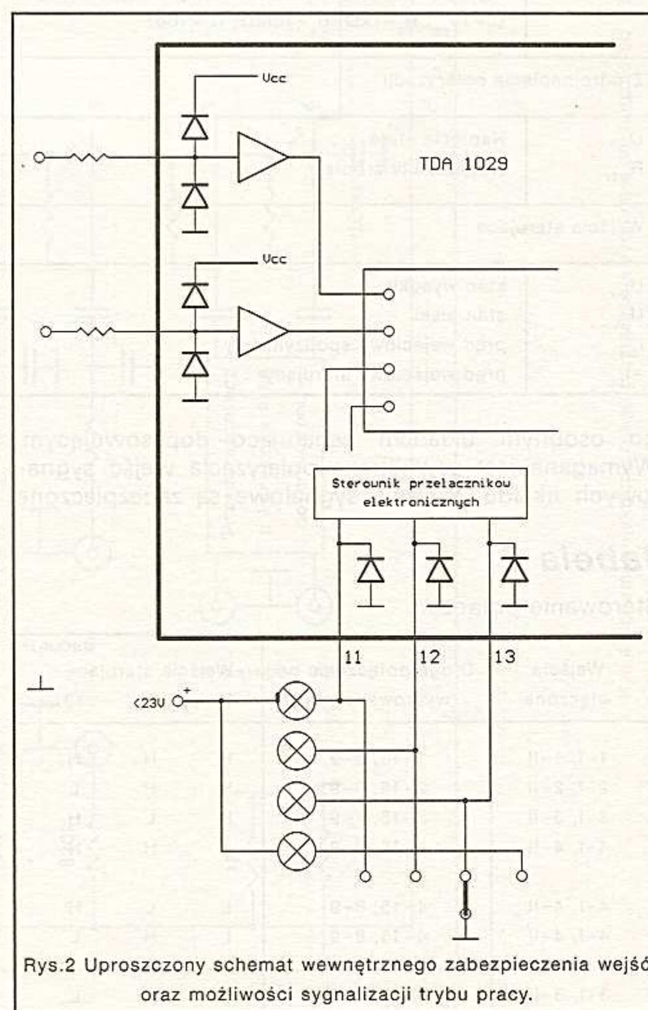
# TDA 1029 Stereofoniczny przełącznik sygnałów m.cz.

Układ może być zastosowany w torach wzmacniaczy elektroakustycznych, mikserach, przedwzmacniaczach lub korektorach graficznych jako nowoczesne i wygodne rozwiązanie problemu przełączania sygnałów elektrycznych m.cz., zapewniające dużą niezawodność. Niewątpliwymi zaletami układu są dobre parametry elektryczne, prostota sterowania przełączaniem sygnałów z czterech stereofonicznych źródeł. Może być zrealizowana, przydatna, elektrycznie sterowana funkcja wyciszania sygnałów (Rys.5) w trybie pracy z trzema źródłami przyłączonymi do wejść.



Rys.1 Schemat blokowy oraz aplikacja testowa TDA 1029.

Zasadniczymi elementami toru sygnałowego każdego z kanałów jest wzmacniacz operacyjny pracujący w układzie konwertera impedancji. Wzmacniacz posiada na wejściu cztero-drożny klucz elektroniczny sterowany ze wspólnego dla obydwu kanałów układu kontrolnego. Zewnętrzne wejścia sterujące układem kontrolnym są zabezpieczone diodami przed wsteczną polaryzacją. Każde wejście klucza elektronicznego jest oddzielone od odpowiadającego mu wejścia sygnałowe-



Rys.2 Uproszczony schemat wewnętrznego zabezpieczenia wejść oraz możliwości sygnalizacji trybu pracy.

c.d. ze str. 21

mgr inż. Sławomir Szczęśniewicz

## Tabela 1

Charakterystyka elektryczna $U_{CC}$ = 20V, $T_O$ = 25°C

| Oznaczenie | Parametr | Min | Typ | Max | Jedn. |
|---|---|---|---|---|---|
| $I_{CC}$ | Prąd zasilający | 2 | 3.5 | 5 | mA |
| $U_{CC}$ | Napięcie zasilające | 6 | – | 23 | V |
| Wejścia sygnałowe | | | | | |
| $U_{IO}$ | Wejściowe napięcie | – | 2 | 10 | mV |
| $I_{IO}$ | Wejściowy prąd | – | 20 | 200 | nA |
| $I_{BIAS}$ | Wejściowy prąd polaryzacji | – | 250 | 950 | nA |
| $C_I$ | Pojemność między sąsiednimi wejściami | – | 0.5 | – | pF |
| $U_I$ | Zakres napięć wejściowych | 3 | – | 19 | V |
| | Ekwiwalentne napięcie szumów na wejś. $R_{syg}$=0, f=20kHz | – | 3.5 | – | $\mu V_{RMS}$ |
| α | Przesłuch między włączonym, a nie włączonym wejściem $R_{syg}$=1kΩ, f=1kHz | – | −100 | – | dB |
| Tor sygnałowy | | | | | |
| $A_U$ | Wzmocnienie napięciowe włączonego wejścia: $I_9=I_{15}=0$, $R_L=\infty$ | – | 1 | – | dB |
| $A_I$ | Wzmocnienie prądowe | – | $10^5$ | – | – |
| $R_O$ | Rezystancja wyjściowa (9.15) | – | 400 | – | Ω |
| $\pm I_9$; $\pm I_{15}$ | Wydajność prądowa wyjścia $U_{CC}$=6÷23V | – | 5 | – | mA |
| f | Ograniczenie częstotliwości napięcia wyjściowego $U_I=1V_{pp}$, $R_s$=1kΩ, $R_L$=10MΩ, $C_L$=10pF | – | 1.3 | | MHz |
| Źródło napięcia polaryzacji | | | | | |
| $U_{(10)}$ | Napięcie stałe | 10.2 | 11 | 11.8 | V |
| $R_{(10)}$ | Rezystancja źródła | – | 8.2 | – | kΩ |
| Wejścia sterujące | | | | | |
| $U_{SH}$ | stan wysoki | 3.3 | | – | |
| $U_{SL}$ | stan niski | – | | 2.1 | V |
| $I_{SH}$ | prąd wejściowy spoczynkowy | 1 | | – | μA |
| $-I_{SL}$ | prąd wejściowy sterujący | 250 | – | – | μA |

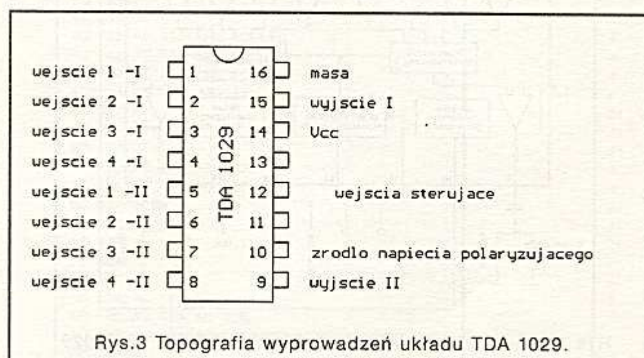
go osobnym układem separująco-dopasowującym. Wymagana jest zewnętrzna polaryzacja wejść sygnałowych układu. Wejścia sygnałowe są zabezpieczone diodami klampującymi, a prąd wpływający do wejścia nie jest zależny od pozycji klucza elektronicznego. Wyjścia układu posiadają zabezpieczenia przed zwarciem do masy.

Poza dobrymi parametrami elektroakustycznymi, układ pracuje w szerokim zakresie napięć zasilających przy jednocześnie małym, nieprzekraczającym 5mA

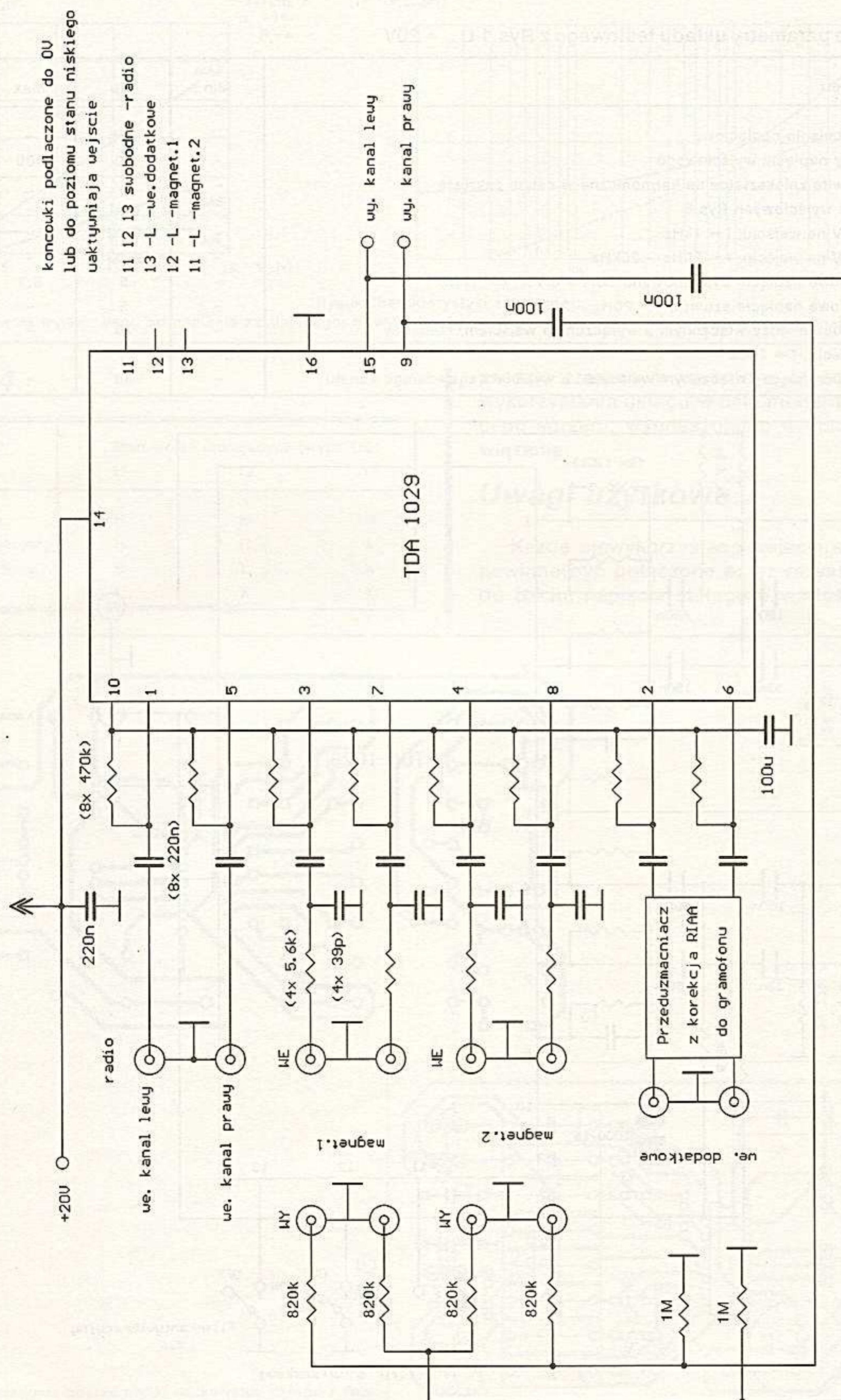
## Tabela 2

Sterowanie połączeń

| Wejścia włączone | Droga połączenia nr wyprowadzenia | Wejścia sterujące 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|
| 1-I, 1-II | 1-15, 5-9 | H | H | H |
| 2-I, 2-II | 2-15, 6-9 | H | H | L |
| 3-I, 3-II | 3-15, 7-9 | H | L | H |
| 4-I, 4-II | 4-15, 8-9 | L | H | H |
| 4-I, 4-II | 4-15, 8-9 | L | L | H |
| 4-I, 4-II | 4-15, 8-9 | L | H | L |
| 4-I, 4-II | 4-15, 8-9 | L | L | L |
| 3-I, 3-II | 3-15, 7-9 | H | L | L |



Rys.3 Topografia wyprowadzeń układu TDA 1029.




Rys.4 Schemat elektronicznego przyłączenia sygnałów pochodzących z czterech, typowych źródeł stereofonicznych.

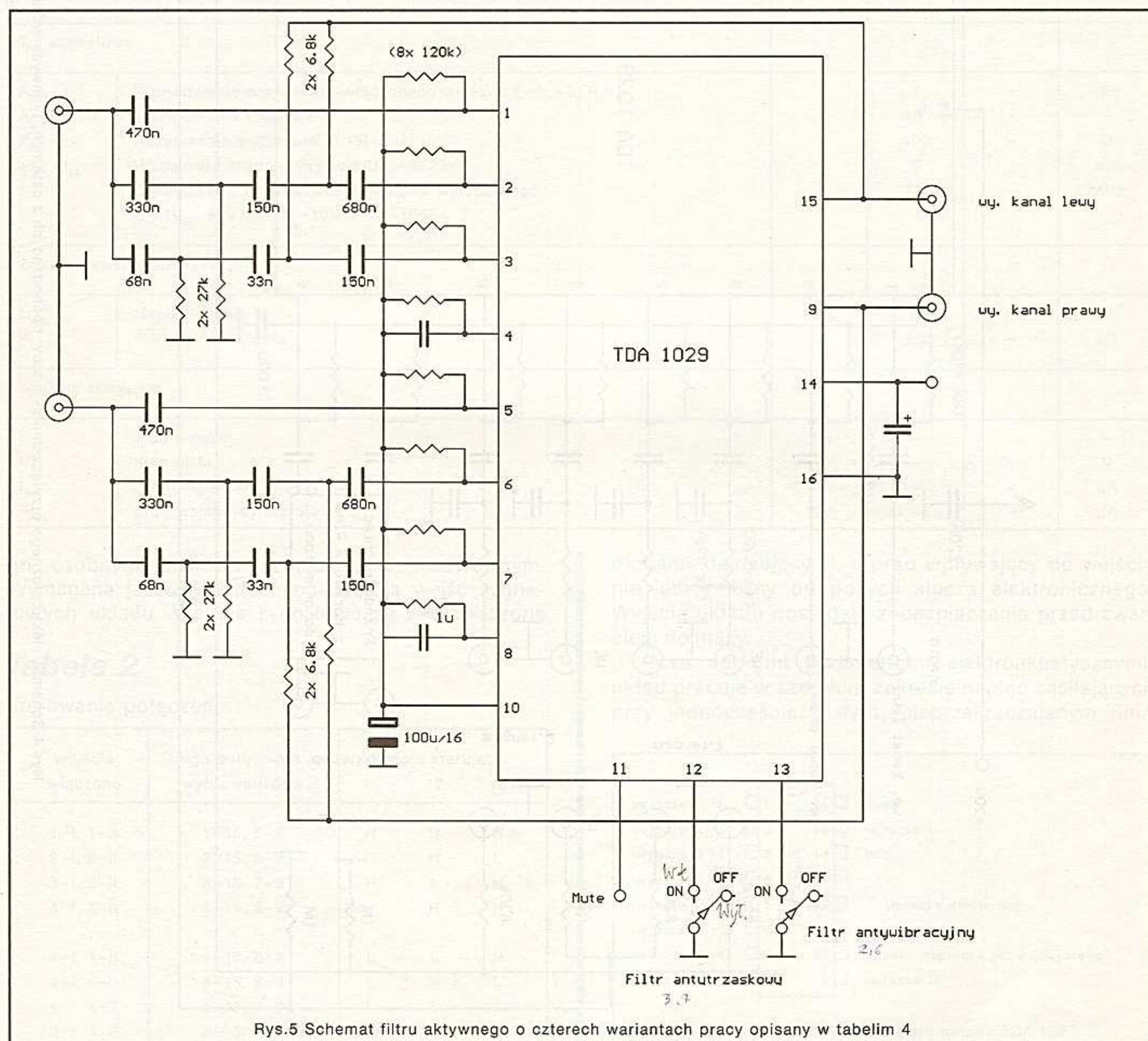
c.d. ze str. 23

mgr inż. Sławomir Szczęśniewicz

## Tabela 3

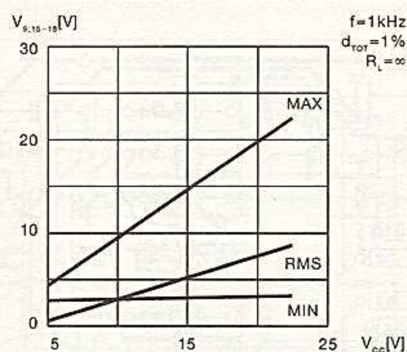
Charakterystyczne parametry układu testowego z Rys.1 $U_{cc}$ = 20V

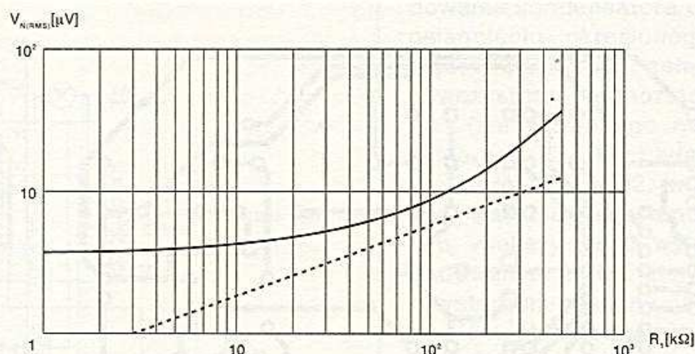
| Oznaczenie | Parametr | Min | Typ | Max | Jedn. |
|---|---|---|---|---|---|
| $A_U$ | Wzmocnienie napięciowe | – | -15 | – | dB |
| $\Delta U_{OUT}$ | Zmiany napięcia wyjściowego | – | 10 | 100 | mV |
| TDH | Całkowite zniekształcenia harmoniczne w całym zakresie | – | | | |
| | napięć wyjściowych Rys.6 | | 0.01 | – | % |
| | $U_I$ = 5V na wejściu, f = 1kHz | – | 0.02 | – | % |
| | $U_I$ = 5V na wejściu, f = 20Hz - 20kHz | – | 0.03 | – | % |
| $U_O$ | Wyjściowe napięcie dysponowane TDH = 0.1%, f = 1kHz | – | 5 | 5.3 | $V_{RMS}$ |
| $U_{ON}$ | Wyjściowe napięcie szumów f = 20Hz - 20kHz | – | 5 | – | $\mu V_{RMS}$ |
| $\alpha_{1-1}$ | Przesłuch między włączonym a wyłączonym wejściem, mierzony | – | 75 | – | dB |
| | na wyjściu, f = 1kHz | – | | | |
| $\alpha_{1-0}$ | Przesłuch między włączonym wejściem, a wyjściem sąsiedniego kanału | – | 90 | – | dB |




Rys.5 Schemat filtru aktywnego o czterech wariantach pracy opisany w tabelim 4

c.d. ze str. 24
ELEKTRONIK Nr 9 HOBBY 1993




Rys.6 Charakterystyki zależności:
a) napięcia wyjściowego od napięcia zasilającego; b) wyjściowego napięcia szumów od rezystancji źródła sygnału na wejściu.

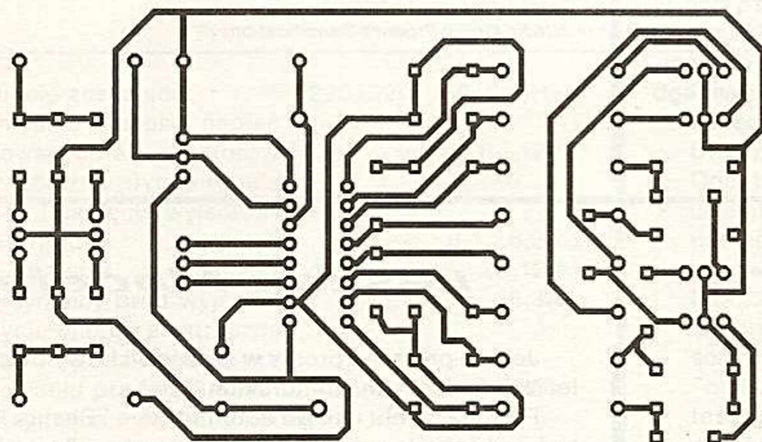
## Tabela 4

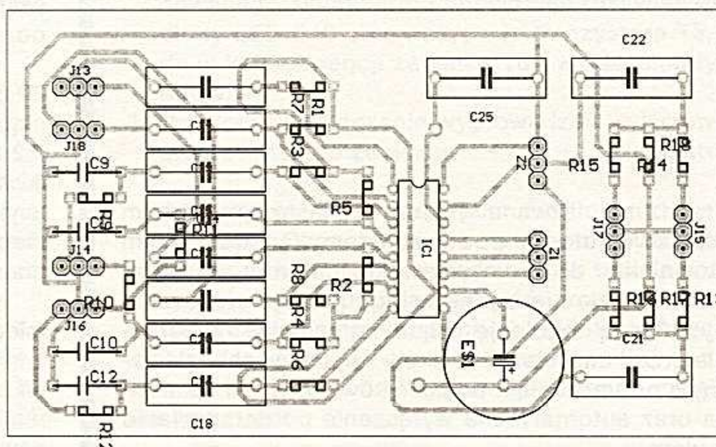
| Funkcja filtru | Stan wejść sterujących (wypr. US) 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|
| Praca liniowa | H | H | H |
| Filtr antywibracyjny | H | H | L |
| Filtr antytrzaskowy | H | L | X |
| Wyciszenie | L | X | X |

prądzie czerpanym ze źródła. Może to zachęcać do wykorzystania układu w celu modernizacji już istniejącego sprzętu, wyposażonego w konwencjonalne rozwiązania.

## Uwagi użytkowe

Każde niewykorzystane wejście sygnałowe układu powinno być połączone przez rezystor (w/g aplikacji) do źródła napięcia stałego o wartości dopuszczalnej



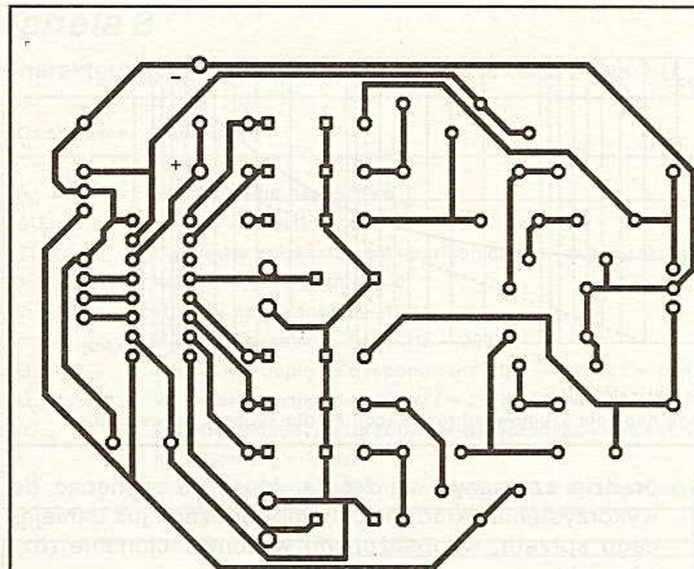


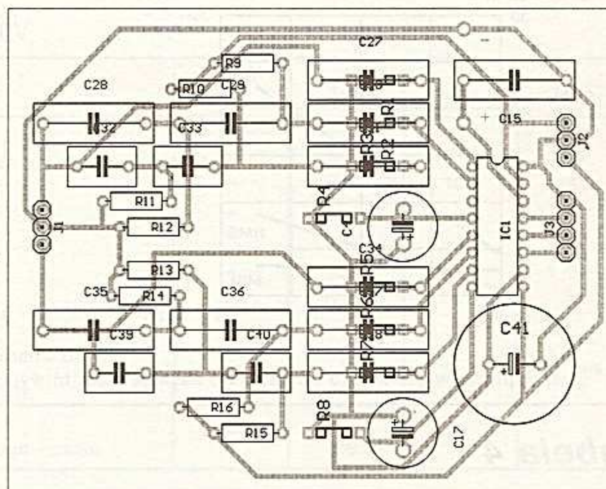

Rys.7 Przykładowa postać płytki drukowanej układu z Rys. 4 oraz rozmieszczenie elementów

c.d. ze str. 25



mgr inż. Sławomir Szczęśniewicz






Rys. 8 Przykładowa postać płytki drukowanej układu z Rys. 5 oraz rozmieszczenie elementów

dla wejść sygnałowych ($U_{max} = U_{CC}$) i zabezpieczone przed dostępem zakłóceń kondensatorem blokującym. Zalecane jest korzystanie z wewnętrznego źródła napięcia polaryzacji wyprowadzonego przez końcówkę 10US.

Cały tor kanału sygnałowego układu może być w sensie elektrycznym traktowany jako wzmacniacz operacyjny z wejściem odwracającym. Umożliwia to obejmowanie kanału od wejścia do wyjścia pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego, co zostało wykorzystane w rozwiązaniu układu z Rys.5.

Układ jest wykonywany w typowej, powszechnie stosowanej obudowie plastikowej DIP, o 16 wyprowadzeniach w rastrze 2.54mm.

*Opracowano na podstawie:*
*"SIGNETICS" Product Specification*

## AUDIO

Leszek Madeja

# Prostownik Resurs –1

Urządzenie nazwane "Resurs–1" jest najprostszym (z bazarowej oferty) pod względem konstrukcyjnym prostownikiem do ładowania akumulatorów, posiadającym wszystkie niezbędne w tego rodzaju urządzeniu cechy: płynną regulację prądu ładowania, zabezpieczenie przed zwarciem zacisków wejściowych i ich odwrotnym podłączeniem do zacisków "+" i "–" akumulatora oraz automatyczne wyłączenie po naładowaniu akumulatora.

Jest to przyrząd prosty w serwisie i łatwy do powielenia w warunkach amatorskich.

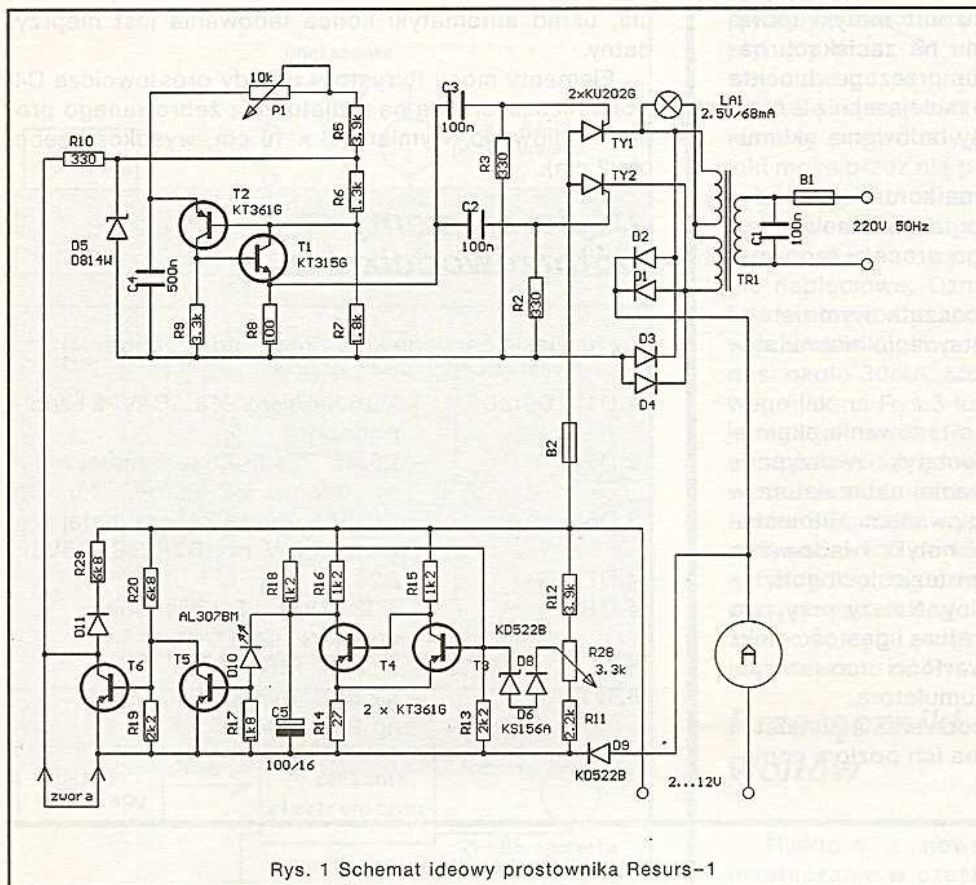
Po wyłączeniu układu automatyki – "Resurs" może być wykorzystywany jako regulowany zasilacz dla oświetlenia, małych wulkanizatorów, lutownic i innych tego typu urządzeń.

Metalowa obudowa prostownika (wymiary 12 x 15 x 20 cm, masa ok. 3,5 kg) wyposażona jest w rączkę pełniącą jednocześnie rolę podpórki. Na płycie czołowej (12 x 15 cm) umieszczony jest amperomierz (zakres 0...10 A), pokrętło płynnej regulacji prądu ładowania (wyjściowego), żarówka sygnalizująca załączenie do sieci i dioda LED informująca o zakończeniu ładowania.

Na płycie tylnej znajdują się gniazda bezpieczników (sieciowego i wyjściowego), wyłącznik (zwora) automatyki oraz wyprowadzone są przewody z "krokodylami" do podłączenia akumulatora.

Podstawowe parametry techniczne urządzenia, podawane przez producenta, są następujące:

## BAZAR




Rys. 1 Schemat ideowy prostownika Resurs-1

- napięcie zasilające: (220±22)V, (50±0,1)Hz
- nominalne wartości napięć ładowanych akumulatorów: 6 i 12V
- współbieżna płynna regulacja prądu i napięcia wyjściowego:
  - prądu 0,1...6,3A
  - napięcia 2...12V
- maksymalny prąd wyjściowy: 6,3A
- zużycie energii elektrycznej przez 10 godzin pracy, przy ładowaniu prądem 6,3 A: ≤1,5kWh
- maksymalna moc dołączonego obciążenia gdy urządzenie pracuje jako zasilacz: 75W
- wartość napięcia na zaciskach akumulatora, przy którym automatyka wyłącza ładowanie: (16,2−1,8)V

Schemat ideowy prostownika pokazany jest na rys.1. Wyraźnie widoczny jest podział na część związaną z regulacją prądu ładowania (góra) i układ wyłączania prądu ładowania (dół) w przypadku wystąpienia na zaciskach wyjściowych napięcia odpowiadającemu naładowanemu akumulatorowi (16,2 V).

Układ fazowego sterowania tyrystorami Ty1 i Ty2 (T2, T1, R9, R8, R5, R6, R7, C2, C3, C4, P1) jest typowym rozwiązaniem z ładowaniem kondensatora C4 przez rezystory R5 i P1. Mniejsza sumaryczna wartość rezystancji R5 i P1 (regulowanej) powoduje szybsze ładowanie kondensatora C4 i po osiągnięciu określonego napięcia następuje załączenie "tranzystora jednozłączowego" (zrealizowanego na tranzystorach T2 i T1) i włączenie tyrystorów Ty1 i Ty2. Im mniejsza wartość rezystancji P1, tym większy prąd wyjściowy (ładowania). Układ sterowania tyrystorami zasilany jest napięciem stabilizowanym (R10, D2). Gdy założona jest ZWORA (automatyka wyłączona) wówczas napięcie zasilające diodę Zenera D2 jest podawane stale poprzez diodę D9. Gdy ZWORA jest wyjęta (załączona automatyka) – wówczas napięcie zasilające diodę D2 jest podawane przez nasycony tranzystor T6 (i także diodę D9). W jednej z trzech "sytuacji awaryjnych" tranzystor ten jest zatykany, co powoduje zanik zasilania układu sterowania tyrystorami i w efekcie wyłączenie tyrystorów i prądu ładowania.

Są to następujące sytuacje:

1. Zwarcie zacisków wyjściowych – jak widać ze schematu oznacza to natychmiastowe zatkanie tranzystora T6 i tym samym wyłączenie tyrystorów. Dodatkowo istnieje jeszcze bezpiecznik B2 – 8A.
2. Osiągnięcie na zaciskach akumulatora końcowego napięcia ładowania (ok. 16,2 V). Napięcie z zacisków wyjściowych podawane jest na dzielnik R19...R21, a następnie przez układ progowy (dioda Zenera D3 – 5,6 V i dioda D8) podawane na wejście przerzutnika Schmidta (T4, T3) z układem "całkującym" (R8, C2). Osiągnięcie zadanej wartości progowej napięcia (ustawianej za pomocą potencjometru montażowego R20) na zaciskach ładowanego akumulatora spowoduje rozświetlenie diody LED D10 oraz nasycenie tranzystora T5, co da w konsekwencji zatkanie T6 i wyłączenie tyrystorów.
3. Odwrotne podłączenie wyprowadzeń wyjściowych prostownika do zacisków "+" i "−" akumulatora.

Urządzenie nie pracuje jako źródło prądowe lecz napięciowe. Oznacza to, że nastawiona początkowo wartość prądu ładowania, będzie się w trakcie procesu ładowania samorzutnie zmniejszać, proporcjonalnie do wzrostu napięcia na zaciskach akumulatora. Aby utrzymać zadaną wartość prądu ładowania, należy co jakiś czas za pomocą pokrętła potencjometru P1 zwiększyć wartość prądu.

c.d. ze str. 27

Leszek Madeja

Prawidłowe zadziałanie układu automatyki (odłączenia akumulatora po osiągnięciu na zaciskach napięcia 16,2 V) jest gwarantowane przez producenta przy wartości prądu ładowania nie mniejszej niż 2 A.

Możliwe są zatem dwa sposoby ładowania akumulatora:
- pierwszy (szybki) – z sukcesywną kontrolą i "podkręcaniem" prądu ładowania tak, aby zachować jego stałą wartość podczas całego procesu ładowania,
- drugi (wolniejszy) – polega na początkowym ustawieniu prądu ładowania i pozostawieniu akumulatora i prostownika "samym sobie".

Producent bezwzględnie zaleca ładowanie akumulatorów z włączonym układem automatyki. W przypadku pierwszego ładowania (formowania) akumulatora – po zakończeniu ładowania z zastosowaniem automatyki, zalecane jest wyłączenie automatyki i ładowanie akumulatora prądem znamionowym (dziesięciogodzinnym) jeszcze przez ok. trzy godziny. Należy przy tym systematycznie sprawdzać temperaturę i gęstość elektrolitu, tak aby nie przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych przez dostawcę akumulatora.

Należy pamiętać iż podczas ładowania akumulatorów motocyklowych (6 V) z uwagi na ich poziom napięcia, układ automatyki końca ładowania jest nieprzydatny.

Elementy mocy (tyrystory i diody prostownicze D4, D5) umieszczone są na radiatorze z żebrowanego profilu duralowego (wymiary: 6 x 10 cm, wysokość żeber ok. 2 cm).

### Użyte elementy półprzewodnikowe

(w nawiasie zamienniki krajowe bądź zachodnie)

| | |
|---|---|
| 1.D11, D6...D9 | – КД522Б (BAVP18...BAVP21 lub podobne) |
| 2.D5 | – Д814В (dioda Zenera małej mocy 10 V, np. BZP683–C5V6) |
| 3.D6 | – КС156А (dioda Zenera małej mocy 5,6 V, np. BZP683–C5V6) |
| 4.D1, D2 | – Д242 |
| 4.D10 | – АЛ3Ø7БМ (LED czerwona, np.CQYP 441) |
| 5.T1...T3, T4, T3 | – КТ361Г (BC177) |
| 6.Ty1, Ty2 | – КУ2Ø2Г (tyrystor 10A/50V, np.BTP–10/50) |

BAZAR

Witold Dąbrowski

# Przekaźnik elektroniczny prądu przemiennego

Przekaźnik opisany poniżej zbudowany jest wyłącznie z elementów elektronicznych. Wyjście np. cyfrowego układu logicznego może sterować mocą przy napięciu 220V. Obwód napięcia sterującego i obwód obciążenia oddzielone są od siebie galwanicznie.

Przekaźnik ten składa się z optoizolatora i triaka, który jest wykorzystany jako przełącznik zmiennoprądowy.

Istnieje wiele różnych wariantów budowy takich przekaźników, np. takie, które wykorzystują przekaźniki kontaktronowe w miejsce optoizolatora i te, które wykorzystują tyrystory w miejsce triaków, lecz większość z nich składa się z nie więcej niż kilkunastu elementów.

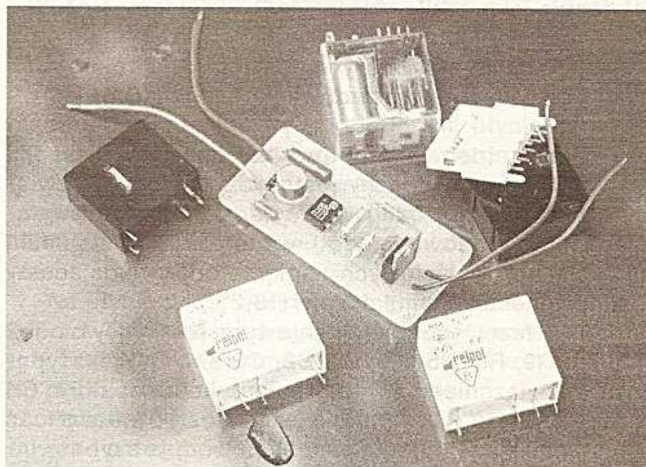
Przekaźniki tego rodzaju mogą izolować od 2 do 7.5kV i sterować dziesiątkami amperów.

## Działanie

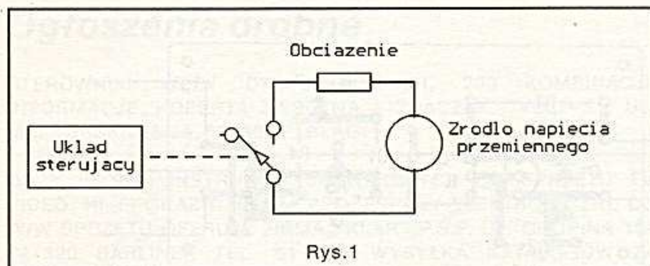
Podstawową funkcją przekaźnika jest działanie jako przełącznik kontrolowany wejściowym napięciem lub prądem, co zilustrowane jest na Rys.1. Należy jednak mieć na uwadze fakt, że ten przełącznik może być wykorzystany tylko dla napięć zmiennych, ponieważ dla stałych zatrzaskuje się. (Triak wyłącza się tylko wtedy, gdy prąd spada do zera).

Schemat przekaźnika jest pokazany na Rys.2.

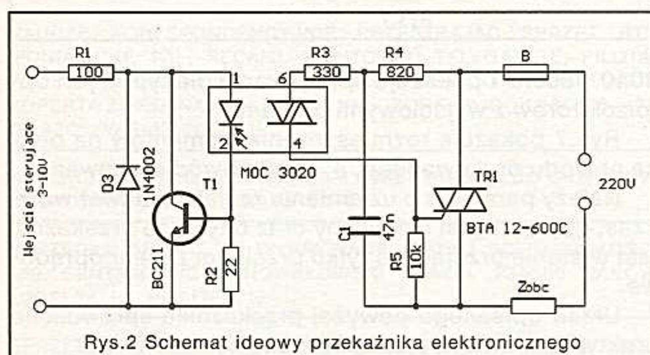
Dioda D1 stanowi zabezpieczenie w przypadku odwrotnego podłączenia wejścia do napięcia sterujące-



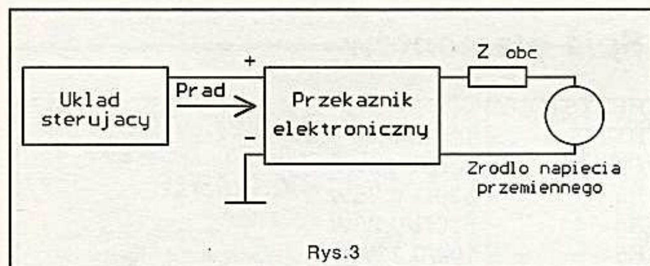
WARSZTAT



Rys.1



Rys.2 Schemat ideowy przekaźnika elektronicznego



Rys.3

go. Rezystor R1 ogranicza prąd na wejściu. Gdy wymagane jest większe napięcie wejściowe (aby zwiększyć odporność na szum) można zastosować rezystor R1 o większej wartości.

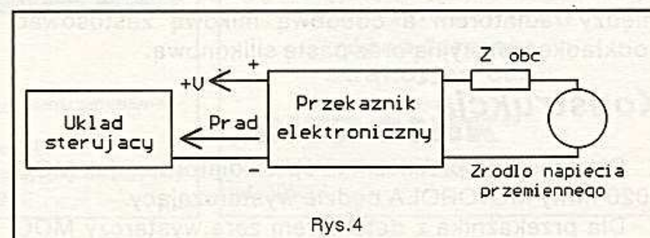
Dla R1 = 470Ω przekaźnik będzie włączał się przy napięciu około 12V. Wydzielona moc jest funkcją maksymalnego napięcia wejściowego. Np. dla napięć wejściowych do 10V potrzebny jest rezystor 1 watowy.

Napięcie na złączu kolektor–emiter tranzystor T1 ma prawie stałą wartość (przy minimalnym napięciu wejściowym 3V), na którą składają się 1.75V (typowe napięcie diody LED) plus 0.7V (typowe napięcie $V_{BE}$), co daje razem 2.45V. W związku z tym napięcie na rezystorze R1 jest równe wartości napięcia wejściowego pomniejszonej o około 2.5V. Minimalne napięcie wejściowe potrzebne do włączenia przekaźnika jest funkcją minimalnego prądu diody LED (LED wewnątrz IC1) i R1. To minimum dla MOC 3020 wynosi 30mA. Minimalne wymagane napięcie można zredukować poprzez zmniejszenie wartości rezystora R1 lub wykorzystanie optoizolatora, który wymaga mniejszego prądu diody LED. Ponieważ dioda ta potrzebuje napięcia około 1.75V zanim zacznie emitować światło, działanie poniżej 3V nie jest praktykowane. Maksymalny prąd płynący przez diodę jest ustawiany za pomocą rezystora R2. Kiedy napięcie na R2 osiągnie wartość około 0.65V tranzystor T1 zaczyna przewodzić, stabilizując prąd płynący przez diodę w IC1. W rezultacie chociaż prąd płynący przez R1 rośnie wraz ze wzrostem napięcia wejściowego, to prąd płynący przez diodę LED zatrzymuje się na wartości około 30mA. W związku z tym minimalny prąd diody LED nie jest minimalnym prądem jaki może przez nią przepływać. Jest to raczej minimalny prąd, jaki uruchamia triaka. Prawdopodobnie większość niezrozumiałych aspektów działania przekaźnika wynika stąd, że wymagania wejściowe są prądowe, a nie napięciowe. Oznacza to, że układ sterujący musi być w stanie dostarczyć prąd konieczny do pracy LED w przekaźniku. W pokazanym przykładzie ten prąd wynosi około 30mA. Może on dopływać ze źródła prądowego jak na Rys.3 lub może wpływać do źródła sterującego jak na Rys.4. Większość układów ma mniejszą obciążalność prądową niż ta, która jest wymagana do wysterowania naszego przekaźnika. Na przykład z układów TTL może wypływać prąd tylko 1mA, lecz może wpływać od 10 do 15mA. Jeżeli wykorzystuje się rodzinę układów logicznych, które nie mogą dawać lub przyjmować dużego prądu, należy zastosować tranzystor w celu zwiększenia wydajności prądowej, tak jak pokazano na Rys.5.

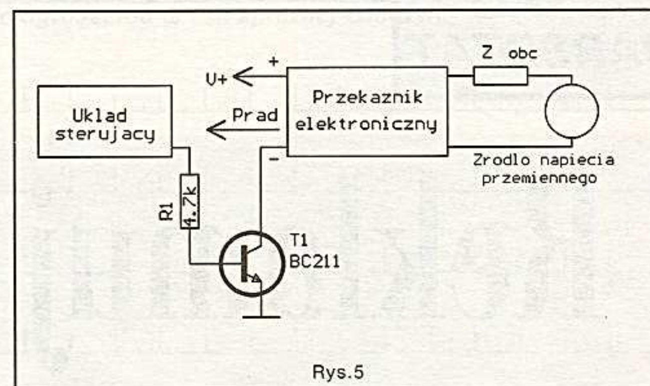
## Przełączniki z detektorem zera woltów

Niektóre z nowszych przekaźników zapewniają przełączanie w czasie, gdy sinusoida napięcia zmiennego przechodzi przez zero.

W normalnej pracy przełączanie przekaźnika jest całkowicie niezsynchronizowane z napięciem zmiennym po stronie obciążenia. Oznacza to, że przerzucanie może nastąpić podczas dowolnej części fali sinusoidalnej. Jeżeli przerzucenie (zmiana stanu) nastąpi w pobliżu piku (90° lub 270°), to do obciążenia dopłynie



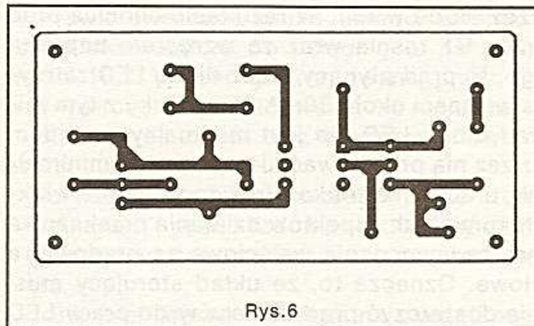
Rys.4

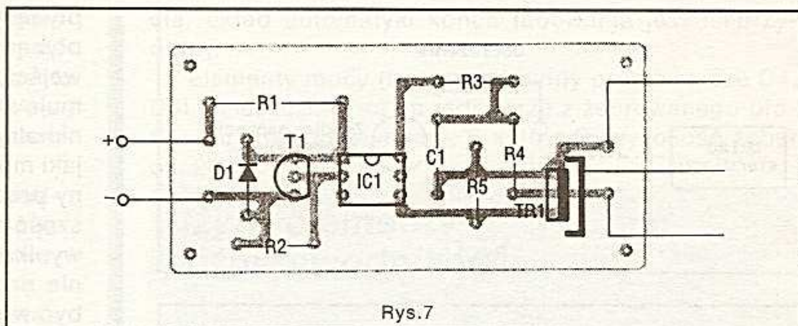


Rys.5

c.d. ze str. 29

Witold Dąbrowski


Rys.6



Rys.7

nagle bardzo duży prąd. Wytworzy to duże trzaski radiowe. Poza tym jest to również bardzo szkodliwe dla obciążeń np. takich jak zwykła żarówka (zależność temperaturowa rezystancji włókna). W celu uniknięcia tego niekorzystnego zjawiska przekaźniki wyposażone są w detektor zera woltów. Sygnał wejściowy załącza obciążenie dopiero w chwili przejścia napięcia wyjściowego przez zero.

## Wybór triaka

Są trzy podstawowe wymagania przy wyborze wyjściowego triaka. Po pierwsze należy upewnić się, że wytrzyma on wymagane napięcie. Dla 220V AC konieczny jest triak na 400V. Należy pamiętać, że są to wielkości minimalne. Drugie wymaganie to prąd bramki. Optoizolator Motoroli MOC 3020 dostarcza prąd sterujący do wyjściowego triaka o wartości około 100mA. Zaleca się użycie triaka w obudowie TO-220. Trzecie wymaganie to dobór prądu. Sześcioamperowy triak wytrzyma 6A tylko wtedy, gdy ma właściwy radiator.

Jeżeli nie jest pewne, że triak jest izolowany, należy dokonać pomiarów rezystancji między jego końcówkami a masą. Dla izolowanego wszystkie wyprowadzenia są otwarte. Dla triaka, który nie jest izolowany należy między radiatorem a obudową mikową zastosować podkładkę izolacyjną oraz pastę silikonową.

## Konstrukcja

Dla prostego przekaźnika optoizolator taki jak MOC 3020 firmy MOTOROLA będzie wystarczający.

Dla przekaźnika z detektorem zera wystarczy MOC 3040. Tabela 1 pokazuje specyfikacje dla typowych optoizolatorów z wyjściowymi triakami.

Rys.7 pokazuje rozmieszczenie elementów na płytce obwodu drukowanego, a Rys.6 obwód drukowany.

Należy pamiętać o uziemieniu radiatora nawet wówczas, gdy triak jest izolowany oraz o tym, że przekaźnik jest w stanie przełączać tylko przebiegi zmiennoprądowe.

Układ opisanego powyżej przekaźnika sprawdzono praktycznie w laboratorium redakcji.

## Spis elementów

REZYSTORY
R1 - 100Ω/1W
R2 - 22Ω/0.25W
R3 - 330Ω/0.25W
R4 - 820Ω/0.25W
R5 - 10k/0.25W
KONDENSATORY
C1 - 47n/400V
PÓŁPRZEWODNIKI
IC1 - MOC 3020 lub MOC 3040 (z detektorem zera)
D1 - 1N4002
T1 - BC211
TR1 - BTA 12-600c, BTA 10-600c lub podobny

*Literatura:*
*1. Radio Electronics Maj 1992*
*2. Radioelektronik 7/90*

## WARSZTAT

Reklamuj się w „EH”

## REKLAMA

## Ogłoszenia drobne

STEROWNIKI WĘŻY DYSKOTEKOWYCH, 200 KOMBINACJI. INFORMACJE, KOPERTA ZWROTNA + ZNACZEK. "VOLT-S", UL. MALBORSKA 88/24, 82-300 ELBLĄG.

DUŻY WYBÓR INSTRUKCJI SERWISOWYCH DO SPRZĘTU TV, VIDEO, HI-FI ORAZ CZĘŚCI I PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE DO W/W SPRZĘTU OFERUJE FIRMA "KLAR" P.S.P. UL. CHOPINA 11A 74-320 BARLINEK TEL. 61-974. WYSYŁKA KATALOGÓW ZA ZALICZENIEM POCZTOWYM.

NAUCZĘ KORESPONDENCYJNIE PRZESTRAJAĆ SPRZĘT RTV (FONIA, UKF, PAL, SECAM). MONTOWAĆ TELEGAZETĘ, PILOTA, WEJŚCIE MONITOROWE, MONTOWAĆ TV SAT ITP. INFORMACJE KOPERTA ZWROTNA. WALDEMAR WIECZOREK WIDOK 13/7 66-400 GORZÓW WIELKOPOLSKI

WYKONUJEMY KLISZE I PROGRAMY WIERTARSKIE DO OBWODÓW DRUKOWANYCH TEL. (022) 15-90-86

SPRZEDAM APARAT DO WYKRYWANIA METALI DO GŁĘBOKOŚCI 150 CENTYMETRÓW, NOWAKOWSKI ZENON 23-300 JANÓW LUBELSKI UL. PODLIPIE 13

SPRZEDAM WOBULOSKOP PROFESJONALNY WROCŁAW TEL. 57-16-20 PO GODZ. 18.00

SPRZEDAM SCHEMATY SPRZĘTU ELEKTROAKUSTYCZNEGO, W TYM PROFESJONALNEGO, ORAZ WIELE CIEKAWYCH URZĄDZEŃ. WYKAZ - KOPERTA ZWROTNA + ZNACZEK. GRZEGORZ WALEWSKI UL. GÓRNY BÓR 6/6 43-430 SKOCZÓW

ELEKTROR ROCZNIK 1992 SPRZEDAM, ZAMIENIĘ NA INNE CZASOPISMA O TEJ SAMEJ TEMATYCE W JĘZYKU ANGIELSKIM, FRANCUSKIM, NIEMIECKIM. SKIERNIEWICE TEL. 32-29

POSZUKUJĘ SCHEAMTU I INSTRUKCJI OBSŁUGI OSCYLOSKOPU OS301 STEFAN NACZK OS. KASZUBSKIE 21/94 84-200 WEJHEROWO

PODEJMĘ MONTAŻ PODZESPOŁÓW ELEKTRONICZNYCH SLAWOMIR MASZKE 91-157 ŁÓDŹ UL. WICI 74/37

SZUKAM SCHEMATÓW, INTERFACE'ÓW, SOND POMIAROWYCH, ITP DO ZX SPECTRUM 48K ORAZ SZCZEGÓŁOWEGO SCHEMATU W/W KOMPUTERKA. TOMASZ KRUK UL. ŁUŻYCKA 22/28 41-902 BYTOM

SZUKAM PRACY MONTAŻ UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH MOŻE BYĆ CHAŁUPNICTWO GRZEGORZ KIEŁCZYKOWSKI UL. RUDNICKIEGO 17/4 41-400 MYSŁOWICE

POSZUKUJĘ PRACY BEZPOŚREDNIO (LUB NIE) ZWIĄZANEJ Z ELEKTRONIKĄ, MOŻE TO BYĆ MONTAŻ CHAŁUPNICZY WOJCIECH WALCZAK WAŁY 25 A 12-111 LIPOWIEC OLSZTYŃSKIE

TRANSACTOR Sp. z o.o.
Autoryzowany dystrybutor firmy
SIEMENS
oferuje
elementy dla elektroniki
użytkowej, motoryzacyjnej,
przemysłowej i mikrofalowej oraz
telekomunikacji, optoelektroniki i energetyki.
00-263 Warszawa, ul. Długa 5
tel/fax 6356244, tlx 815349
R-86

WYSYŁKOWA SPRZEDAŻ
PODZESPOŁÓW I ELEMENTÓW ELEKTRONICZNYCH
UNIPOL
SKR. POCZT. NR 25
07-202 WYSZKÓW
NA KOPERTĘ ZWROTNĄ (ZE ZNACZKIEM) WYSYŁAMY BEZPŁATNY KATALOG
R-82

SPRZEDAM CHLOREK ŻELAZA CZYSTY (98%)
W OPAKOWANIACH: 1kg - 45000zł
0.5kg - 25000zł
SPRZEDAŻ TAKŻE ZA ZALICZENIEM POCZTOWYM
"BITRONIK"
POZNAŃ, UL. KONARZEWSKA 4
tel. 305051
R-68

GEMBARA
SKLEP CZĘŚCI RTV
POZNAŃ UL. SIEMIRADZKIEGO 3
tel. 66 51 12, fax 48 41 39
NIP 779-002-72-37
R-80

PHU „MARTA"
AGENCJA HANDLOWA FIRMY ISD
UL. SANOCKA 1/31
53-304 Wrocław POLAND
tel/fax 0048-71-677171
Uprzejmie informujemy, że przyjmujemy zamówienia na układy firmy ISD.
Poszukujemy dealerów układów ISD.
Zainteresowanym dealerom wysyłamy szczegółowy katalog.
R-83

Sprzedam laminat epoksydowy
jedno i dwustronny
różne formaty
atrakcyjna cena
„BITRONIK"
POZNAŃ UL. KONARZEWSKA 4
tel. 305051
R-85

### Bezpłatna giełda

Zasady zamieszczania ogłoszeń w "Giełdzie"

1. Treść ogłoszeń musi dotyczyć elektroniki, dam - szukam pracy
2. Ogłoszenia przyjmowane będą tylko na kuponach zamieszczonych w "Elektronik Hobby"
3. Kupony należy wypełniań pismem drukowanym jedna litera w jednej kratce
4. Ogłoszenie ukaże się w najbliższym wydaniu "Elektronik Hobby"

*Treść ogłoszenia w "Bezpłatnej Giełdzie"* ELEKTRONIK Nr 9 HOBBY 1993

**TWOJE URZĄDZENIA ZACZYNAJĄ MÓWIĆ**

Zamiast lampek i buczków zainstaluj moduł z nagranym w EPROMIE głosem. W jednym module cztery komunikaty. Treść komunikatów i rodzaj głosu dowolne.
*Możliwość zarobku!* Moduł w obudowie z głośnikiem do samochodu. Mówiąc informuje o światłach, zaciągniętym hamulcu, małym ciśnieniu oleju. Prosty montaż.

***Cena komunikatu poniżej 100 tys.!***

ELEKTRONIKA UŻYTKOWA
UPT Gdańsk skr. poczt. 8
Tel. (058) 53-73-33

R-84

**OBWODY DRUKOWANE**

- materiały i urządzenia do wykonywania płytek
- wykonywanie płytek na zamówienie
- szeroki wybór materiałów pomocniczych do budowy, naprawy i konserwacji urządzeń elektronicznych

*oferuje*
**PPHU ELKOD**
**ul. Witkowska 12**
**51-003 Wrocław 13**

R-81

**MIKROKOMPUTERY JEDNOUKŁADOWE**
**80C575, 80C552**

**Oraz inne z serii Intel 8051.**
Informacje techniczne i aplikacje na żądanie. Bogate oprogramowanie
**NISKIE CENY**
*"TEX" - 70-130 Szczecin tel. 614833*
*ul. Powstańców Wlkp. 50e/12*

R-76

**NOWOŚĆ!**

**Nowy CA80**

**na profesjonalnej płytce i w obudowie!**

CA80 to rewelacyjny, sprawdzony u 5000 użytkowników , mikrokomputer edukacyjny z 11-tomową dokumentacją, umożliwiającą błyskawiczne poznanie mikroprocesorowej techniki sterowań i kontroli - nawet czternastolatkom.
Dla CA80 istnieje już kilkadziesiąt aplikacji.
Oferujemy także: kmputerowy sterownik świateł (2000 programów!), komputerowy dzwonek drzwiowy (64 melodie!) itp.
Katalog, koperta ze znaczkiem plus znaczek.

"MIK" Stanisław Gardynik 05-090 Raszyn, ul. Olszowa 68

R-69

**MIKROPROCESOROWE STEROWNIKI**

***Do węży dyskotekowych, reklam sklepowych, neonów, świateł chinkowych.***

Dzięki zastosowaniu w nich technologii mikroprocesorowej i pamięci EPROM są urządzeniami najnowocześniejszymi w kraju, zaspokajającymi najbardziej wybredne gusty. Dla amatorów i zawodowców, NAJTAŃSZE, niezawodne w działaniu, o małych wymiarach, łatwe i przyjemne w obsłudze.

**Sterowniki mają własne zasilacze i dużą obciążalność.**
**Dają możliwość programowania od 200 do 2000 programów (kombinacji)**

*Informacje:* **koperta zwrotna + znaczek**

**„VOLT-S"**
**UL. MALBORSKA 88/24**
**82-300 ELBLĄG**

**ZAWSZE AKTUALNE!**

RE-111

# Dzięki prenumeracie otrzymasz nasze czasopisma z dostawą do domu!!!

## BLANKIET DLA PRENUMERATORÓW

| Pokwitowanie dla Wpłacającego | Pokwitowanie dla Posiadacza r-ku | Pokwitowanie dla Banku |
|---|---|---|
| zł ............ | zł ............ | zł ............ |
| słownie ............ | słownie ............ | słownie ............ |
| wpłacający ............ | wpłacający ............ | wpłacający ............ |
| dokładny adres | dokładny adres | dokładny adres |
| *Na rachunek:* P.W. „ARTCOM" Elbląg, ul. Browarna 85 | *Na rachunek:* P.W. „ARTCOM" Elbląg, ul. Browarna 85 | *Na rachunek:* P.W. „ARTCOM" Elbląg, ul. Browarna 85 |
| **B.P. PKO oddział w Elblągu R-k nr 17516-38276-136** | **B.P. PKO oddział w Elblągu R-k nr 17516-38276-136** | **B.P. PKO oddział w Elblągu R-k nr 17516-38276-136** |
| datownik / podpis przyj. / Opłata zł............ | datownik / podpis przyj. / Opłata zł............ | datownik / podpis przyj. / Opłata zł............ |

**Warunki prenumeraty czasopism technicznych wydawanych przez P.W. „ARTCOM"**

1. Przyjęcie – wyłącznie na podstawie wpłaty na blankietach wydrukowanych w miesięcznikach: „NOWY ELEKTRONIK", „ELEKTRONIK HOBBY" i „ŚWIAT PC – tów" lub na blankietach bankowych z zaznaczeniem tytułu czasopisma.
2. Dane na blankiecie – dokładny i czytelnie napisany adres zamawiającego.
3. Wpłaty – zgodnie z podanymi cenami, należy dokonać w bankach lub placówkach pocztowych.

Na tej stronie blankietu należy krzyżykiem w odpowiedniej kratce zaznaczyć jaki tytuł i ile kolejnych numerów zamierzamy zaprenumerować. Jeżeli jest to nasza pierwsza prenumerata należy to zaznaczyć w odpowiedniej kratce. Prenumerata przyjmowana jest od najbliższego numeru po otrzymaniu kuponu przez redakcję.

***Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za skutki wynikające z błędnego wypełnienia kuponu.***

| Prenumerata po raz pierwszy | 6 | 3 | *Liczba kolejnych numerów* |
|---|---|---|---|
| | | | NOWY ELEKTRONIK |
| | | | ELEKTRONIK HOBBY |
| | | | ŚWIAT PC – tów |

| Prenumerata po raz pierwszy | 6 | 3 | *Liczba kolejnych numerów* |
|---|---|---|---|
| | | | NOWY ELEKTRONIK |
| | | | ELEKTRONIK HOBBY |
| | | | ŚWIAT PC – tów |

| Prenumerata po raz pierwszy | 6 | 3 | *Liczba kolejnych numerów* |
|---|---|---|---|
| | | | NOWY ELEKTRONIK |
| | | | ELEKTRONIK HOBBY |
| | | | ŚWIAT PC – tów |

## NOWY ELEKTRONIK

Nowy Elektronik, miesięcznik dla elektroników. W nim:

- ☆ opisy urządzeń cyfrowych i analogowych do samodzielnego wykonania
- ☆ dane katalogowe układów scalonych

*cena w kioskach 13.900 zł.*
*cena w prenumeracie 12.900 zł.*
*objętość 36 stron A4*
*nakład 40.000 egz.*
*ukazuje się od 1990 r.*

## ELEKTRONIK HOBBY

Elektronik Hobby, popularny miesięcznik dla elektroników.
W nim:

- ☆ opisy układów elektronicznych do samodzielnego wykonania przeznaczonych dla domu, szkoły, laboratorium, zakładu
- ☆ katalog elementów półprzewodnikowych
- ☆ aplikacje światowych nowości

*cena w kioskach 13.900 zł.*
*cena w prenumeracie 12.900 zł.*
*objętość 36 stron A4*
*nakład 71.000 egz.*

## ŚWIAT PC-tów

Świat PC – tów to nowy miesięcznik o oprogramowaniu komputerów osobistych.
W nim między innymi o:

- ☆ systemach
- ☆ popularnych pakietach i aplikacjach
- ☆ pakietach spolszczonych
- ☆ programach polskich
- ☆ nowościach na rynku polskim
- ☆ shareware
- ☆ programowaniu

*cena 14.000 zł.*
*objętość 44 strony A4*
*nakład 40.000 egz.*
*ukazuje się od 1993 r.*

## DLA PROFESJONALISTÓW I AMATORÓW!

# KATALOG HCT

### PARAMETRY I WYBRANE APLIKACJE

Katalog cyfrowych układów scalonych CMOS (AC, ACT, C, HC, HCT, HCU) produkowanych przez 39-ciu światowych producentów w tej dziedzinie m.in.: Advanced Micro Devices Inc., Hitachi Ltd., Intel Group, Motorola Semiconductor Products, NEC, autorstwa mgr inż. Witolda Wrotka, to ponad 500 stron z danymi technicznymi, zastosowaniem układów i przykładami współpracy z układami innych typów.

**Katalog HCT do nabycia w księgarniach:**

- Warszawa, ul. Mokotowska 51/53 tel/fax: (0-2) 628-16-14
- Łódź, ul. Piotrkowska 39 tel/fax: (0-42) 32-51-64
- Wrocław, ul. Św. Mikołaja 51/53 tel/fax: (0-71) 44-84-34

w księgarniach na terenie kraju
lub bezpośrednio w redakcji „Elektronik Hobby" (adres w stopce).
Redakcja prowadzi także sprzedaż za zaliczeniem pocztowym.
Cena 120.000 zł + koszty wysyłki.

**NAKŁAD OGRANICZONY**

Witold Wrotek
KATALOG HCT
PARAMETRY I WYBRANE APLIKACJE

elhurt

*Potrafimy udowodnić, że jesteśmy niezawodnym partnerem.*

**Gwarantujemy 90% pokrycia magazynu z katalogiem**
**Zapewniamy kompletację części do produkcji**

układy scalone, w tym: HCT, LS, CMOS
mikroprocesory, pamięci
diody, tranzystory
optoelektronika
rezystory, kondensatory
złącza, obudowy
osprzęt telefoniczny

*Zadzwoń lub napisz, a otrzymasz nasz bezpłatny katalog*

**elhurt**
ul. Grunwaldzka 417
80 390 Gdańsk
tel. 058 48 45 60
tel. 058 48 45 58
fax 058 52 20 23

* termometry
* zasilacze
* mierniki pojemności, napięcia, natężenia
* wzmacniacze od 1.5 - 100W
* efekty świetlne
* słuchawki bezprzewodowe

R-79

TO TYLKO NIEKTÓRE PROPOZYCJE Z NASZEJ NOWEJ OFERTY ZESTAWÓW DO SAMODZIELNEGO MONTAŻU. KUPUJĄC NASZ ZESTAW MOŻESZ WZIĄĆ UDZIAŁ W KONKURSIE Z ATRAKCYJNYMI NAGRODAMI.

*SZCZEGÓŁY W "NOWYM ELEKTRONIKU" 9/10/11*

*PEŁNA OFERTA - KATALOG: koperta z adresem zwrotnym*

nasz adres: NORD ELEKTRONIK
76-270 USTKA SKR. 136
UL. SŁONECZNA 4
TEL. (059) 146-616, 144-313, 146-154
FAX. (059) 283-69 (dla NORD ELEKTRONIK)
NIP 839-020-64-74

**PHUP "SŁAWMIR" Electronics**

kupi każdą ilość złoconych elementów elektronicznych (tranzystory, złącza, płyty komputerowe itp.) zarówno nowych jak i z demontażu.

Oferty kierować na adres firmy
**02-620 Warszawa**
**ul. Puławska 100**
**tel. 44-80-59**

R-70

Wysokiej klasy (h - 0.005%) końcowe wzmacniacze mocy dla estrady, dyskoteki oraz wyposażenia domowego sprzętu akustycznego HI-FI.

**Ponadto oferuję:**
- uruchomione stopnie mocy od 60 do 300W
- cyfrowe kamery pogłosowe
- szereg innych podzespołów związanych z elektroakustyką

**Uwaga! Atrakcyjny konkurs**
**Nagrody!**

*Wszelkie informacje dotyczące konkursu oraz katalog wyrobów (z cenami) otrzymają Państwo po nadesłaniu koperty zwrotnej plus znaczek na adres:*

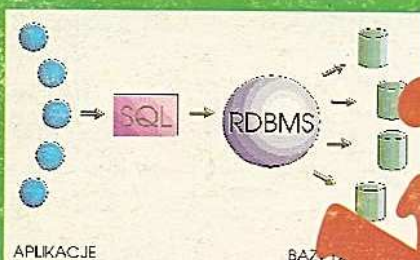
**Bogdan Bursztyka**
82-300 Elbląg 1
skr. poczt. 22
*tel/fax (050) 32-70-25*

R-77

Nr 8/93 wrzesień
ŚWIAT PC-tów
Ind.320447
ISSN 1230-5456
Cena 19 500 zł
miesięcznik komputerowy – oprogramowa

DELL+PENTIUM

Ko...uterowa
ka...nka




SQL
...tęp d...
danyc...

V_FIND, CSAVE, ECL
walka
z wirusam...

już w kioskach
Zapraszamy do
lektury!!!